



T.C.
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
IĞDIR ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
İL MÜDÜRLÜĞÜ

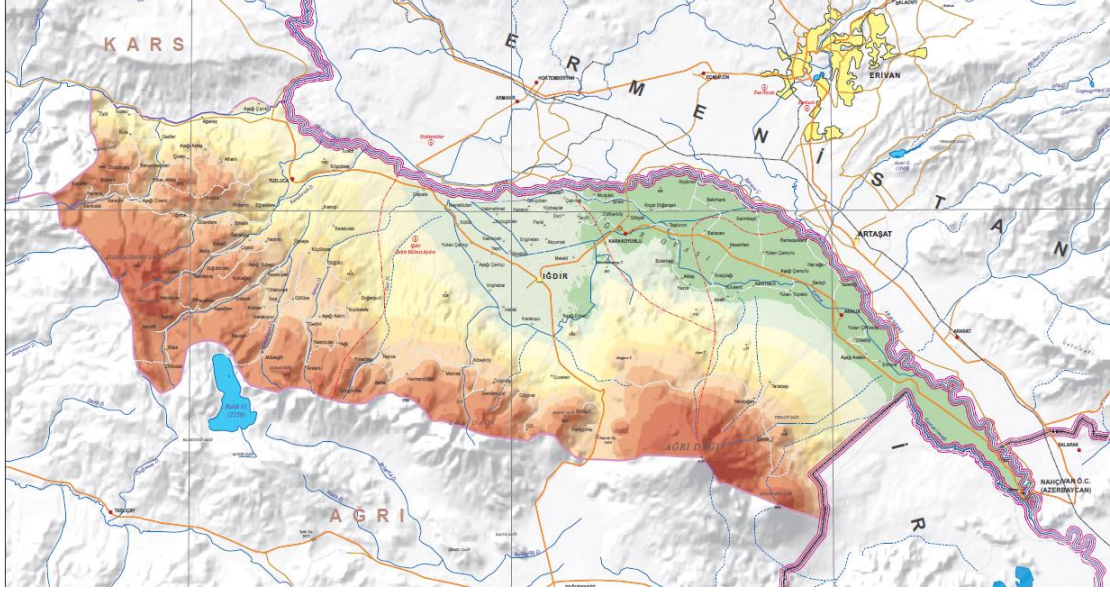


IĞDIR İLİ TEMİZ HAVA EYLEM PLANI (REVİZE)
3. DÖNEM THEP (2025–2029)

13/03/2025
Planın Onay Tarihi


Resul DEVECİ
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği
İl Müdürü


Ercan TURAN
VALİ



DESTEK SAĞLAYAN KURUMLAR

- İl Özel İdaresi
- Iğdır Belediye Başkanlığı
- Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü
- Orman İşletme Müdürlüğü
- İl Sağlık Müdürlüğü
- Karayolları 184. Şube Şefliği
- Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü
- Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü



Bugün dünyada gelinen süreçte, çevre kirliliği ve çevre kirliliğinin altında hava kirliliği, yaşanan sorunlar arasında ilk sıralara yerleşmiştir. Hava kirliliği ile mücadele ulusal boyuttan çıkarak küresel boyutlara ulaşmıştır.

İlimiz, hava kirliliği bakımından oldukça zor şartlarda olan bir İl'dir. Sorunların çözümü, sorunun ne olduğunun ve sebeplerinin tespiti ile gerçekleşebilir. “Temiz Hava Eylem Planı”, hava kirliliğinin bileşenlerinin tamamı için, mevcut duruma genel bir bakış kazandırarak, hava kalitesi analizini sağlamakla birlikte hava kalitesini artıracak ve çevresel planlama ve değerlendirme için temel bir bilgi oluşturmaktadır.

Raporun hazırlanmasında emeği geçen, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğümüz personellerine teşekkür ederim.

Ercan TURAN
İğdır Valisi

ÖNSÖZ

Günümüzde, her geçen gün artan çevre sorunlarının başında gelen hava kirliliği, geleceğin dünyasını ciddi bir şekilde tehdit etmekte, dünyamızı ekolojik tehlikelerle karşı karşıya bırakmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak, artan enerji kullanımı, endüstrinin gelişimi ve şehirleşmeyle ortaya çıkan hava kirliliği, insan sağlığı ve diğer canlılar üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Ülkemizde, özellikle ısınma amaçlı, düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin yaygın olarak kullanılması ve yanlış yakma tekniklerinin uygulanması, hava kirliliğine yol açmaktadır. Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir faktör oluşturmaktadır. Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevrenin korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması(baca filtresi, arıtma olmaması vb.) uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir. Aynı zamanda, nüfus artış hızına paralel bir şekilde plansız şehirleşme ile rüzgar koridorlarının önünün kesilmesi ve belirli bir oranda yeşil alan bırakılmaması da hava akımını kesmekte ve havadaki kirlilik yükünü arttırmaktadır.

Bu kapsamda, Iğdır Temiz Hava Eylem Planında, Iğdır İlinde ısınma amaçlı yakıt kullanımı, endüstriyel amaçlı yakıt kullanımı, yoğun trafik sonucu oluşan egzoz gazları ve toz gibi hava kirliliği etmenleri başta olmak üzere, coğrafi konum, meteorolojik faktörler ve topoğrafya gibi hava kalitesini etkileyen tüm etmenler değerlendirilmiştir.

Iğdır Temiz Hava Eylem Planında, coğrafi konum, topoğrafya, meteorolojik faktörlerin, nüfus, trafik ve sanayi yoğunluğunun bulunduğu bölgelerin ve kullanılan yakıt türlerinin hava kalitesini nasıl etkilediği ilimizde bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonları yardımı ile değerlendirilmiştir.

Ayrıca, Iğdır Temiz Hava Eylem Planı trafik, sanayi ve nüfus yoğunluğunun bulunduğu bölgelerde hava kalitesini iyileştirmeye yönelik yapılması gereken iş ve işlemleri, İl Mahalli Çevre Kurul'unda hava kalitesini iyileştirmeye yönelik alınan kararları, Temiz Hava Eylem Planını hazırlayan ve uygulayan tüm kurum ve kuruluşların üzerine düşen görevleri kapsamaktadır.

Bunun yanında, yıllar itibarıyla hedeflenen hava kalitesi limit değerlerine uyum çerçevesinde, öncelikle ildeki kirlilik kaynaklarının belirlenmesi (hava kalitesi ölçüm sonuçlarının analiz edilmesi, emisyon envanteri çalışmaları vs.) ve Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde (HKDYY) belirtilen limit değerlerin aşılp aşılmaması durumu göz önünde bulundurularak, alınması gereken önlemlerin uygulanması konusunda zamanlama, maliyet ve fizibilite çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir.

Bu rapor, hava kalitesi değerlendirme sonuçlarını, HKDYY yükümlülüklerine uyum oranını, ana kaynakların emisyonunun düşürülmesi için önerilen eylem planlarını ve sonraki beş yıl için tahminleri ortaya koymaktadır. Hava kalitesinin değerlendirilmesi izleme, veri değerlendirme, emisyon envanterinin derlenmesi ve dağılım modellemesi gibi pek çok faaliyet içermektedir. Tüm bu faaliyetler ışığında rapor hazırlanmıştır.

1. ÇALIŞMANIN AMACI VE HEDEFLERİ.....	1
1.1. Ana Hedef.....	1
1.2. Alt Hedefler.....	1
2. GİRİŞ.....	2
2.1. Hava Kirliliği, Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerindeki Etkileri.....	2
2.1.1. Hava Kirliliği.....	2
2.1.2. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerindeki Etkileri.....	3
2.1.3. Hava Kirlleticileri, Kaynakları ve Sağlık Üzerine Etkileri.....	3
2.1.3.1. Karbon monoksitler (CO).....	3
2.1.3.2. Kükürt Oksitler (SO _x).....	3
2.1.3.3. Azot Oksitler (NO _x).....	3
2.1.3.4. Uçucu Organik Bileşikler (VOC).....	4
2.1.3.5. Partikül Maddeler (PM).....	4
2.1.3.6. Ozon (O ₃).....	5
2.1.3.7. Asit Aerosoller.....	5
2.1.3.8. Ağır Metaller.....	5
2.1.3.9. Kurşun (Pb).....	6
2.1.3.10. Kadmiyum (Cd).....	6
2.1.3.11. Nikel (Ni).....	6
2.2. Temiz Hava Eylem Planının Yazılması Hakkında Genel Bilgiler ve Gerekliği.....	7
2.3. Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri.....	8
2.4. Temiz Hava Eylem Planını Hazırlayanlar ve İletişim Bilgileri.....	9
3. İLDEKİ HAVA KALİTESİ DURUMU VE TAHMİNİ.....	9
3.1. Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Verilerinin Değerlendirilmesi.....	9
3.1.1. Mevcut Durum.....	9
3.1.1.1. Hava Kalitesi İzleme İstasyonları.....	9
3.1.1.2. Meteorolojik Veriler.....	13
3.1.1.3. İstasyonlarda Ölçülen Hava Kalitesi Verileri.....	18
3.1.2. Gelecek Durum Tahmini.....	28
3.2. Hava Kalitesi Sınır Değerleri Aşım Durumuna İlişkin Bilgiler.....	28
3.3. Kirliliğin Kaynağı ve Değerlendirilmesi.....	29
3.4. Emisyon Envanteri.....	30
3.4.1. Kömür Kullanımı.....	30
3.4.2. Karayolu Ulaşımı.....	31
3.4.3. Sanayi Tesisleri.....	32
3.5. Emisyon Envanterine İlişkin Değerlendirme.....	33
3.5.1. Sanayi Kaynaklı Emisyonlar.....	33
3.5.2. Trafik Kaynaklı Emisyonlar.....	34
3.5.3. Isınmadan Kaynaklı Emisyonlar.....	34
3.5.4. Toz Kaynaklı Emisyonlar.....	35
4. ALINACAK ÖNLEMLER.....	37
4.1. Sorumlu Merciler.....	37
4.2. Durum Analizi.....	38
4.3. Mevcut Olan İyileştirme Projeleri ve Önlemler.....	39
4.3.1. Iğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor Raporu.....	39
4.3.2. Aralık İlçesi, Rüzgar Erozyonu Önleme Projesi.....	40
4.4. Hava Kirliliğini Önlemek İçin Kurumlar Tarafından Alınacak Tedbirler ve Görevler.....	41
4.4.1. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü.....	42
4.4.2. Meteoroloji Müdürlüğü.....	42

4.4.3.	Organize Sanayi Bölgesi(OSB).....	42
4.4.4.	Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü.....	42
4.4.5.	İl Özel İdaresi.....	42
4.4.6.	Belediye Başkanlıkları.....	43
4.4.7.	Karayolları 184. Şube Şefliği.....	43
4.4.8.	Orman İşletme Müdürlüğü.....	43
4.4.9.	İl Sağlık Müdürlüğü.....	43
5.	SORUNLAR VE OLASI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ.....	44
6.	SONUÇ.....	45
7.	KAYNAKLAR.....	45

Şekil – 1: Iğdır İli Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Uydu Görüntüsü.....	10
Şekil – 2: Iğdır İli Hava Kalitesi İzleme İstasyonu.....	11
Şekil – 3: Iğdır İli Aralık İlçesi Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Uydu Görüntüsü.....	11
Şekil – 4: Aralık İlçesi Hava Kalitesi İzleme İstasyonu.....	12
Şekil – 5: Iğdır İli Hava Kalitesi İzleme İstasyonlarının Temsil Ettiği Alanın Haritası.....	12
Şekil – 6: Uzun Yıllar (1941–2023) Hakim Rüzgar Yönü ve Yüzdesi (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	14
Şekil – 7: Uzun Yıllar (1950-2023) Ortalama Basınç Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	15
Şekil – 8: Uzun Yıllar (1950-2023) Ortalama Nem Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	15
Şekil – 9: Uzun Yıllar (1941-2023) Ortalama Sıcaklık Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	16
Şekil – 10: 2019-2024 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	16
Şekil – 11: Ortalama Sıcaklık Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	17
Şekil – 12: Ortalama Rüzgar Hızı (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	17
Şekil – 13: Merkez ve Aralık İstasyonları, 2023 Yılı SO ₂ Parametresi Aylık Ortalama Değerleri.....	23
Şekil – 14: Merkez ve Aralık İstasyonları, 2023 Yılı PM ₁₀ Parametresi Aylık Ortalama Değerleri.....	23
Şekil – 15: Merkez ve Aralık İstasyonları, 2023 Yılı NO ₂ Parametresi Aylık Ortalama Değerleri.....	24
Şekil – 16: 2007 – 2024 Yılları Arasında Kış Dönemi (1 Ekim – 31 Mart) SO ₂ Ortalaması.....	26
Şekil – 17: 2007 – 2024 Yılları Arasında Kış Dönemi (1 Ekim – 31 Mart) PM ₁₀ Ortalaması.....	26
Şekil – 18: İlimizde 2016 – 2024 Yılları Arası, NO ₂ Yıllık Ortalama Değerleri.....	27
Şekil – 19: İlimizde 2006 – 2024 Yılları Arası, PM ₁₀ , SO ₂ ve NO ₂ Yıllık Ortalama Değerleri.....	27
Şekil – 20: İlimizde 2009 – 2024 Yılları Arasında PM ₁₀ Parametreleri Aşım Gün Sayısı (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2024).....	29
Şekil – 21: Kömür Kullanımına Bağlı Olarak NO _x Emisyon Değerlerindeki Değişim.....	31
Şekil – 22: İlimizde Karayolu Araç Yoğunluğu Gösteren Trafik Hacim Haritası 2013.....	31
Şekil – 23: İlimizde Karayolu Araç Yoğunluğu Gösteren Trafik Hacim Haritası 2018.....	32
Şekil – 24: İlimizde Karayolu Araç Yoğunluğu Gösteren Trafik Hacim Haritası 2023.....	32
Şekil – 25: Iğdır Organize Sanayi Bölgesi Uydu Görüntüsü.....	33
Şekil – 26: Ermenistan’daki Çimento Fabrikasının Uydu Görüntüsü.....	34
Şekil – 27: Iğdır merkezde 2 m/s'den küçük rüzgâr günlerine ait PM ₁₀ zamansal değişimi (2019).....	35
Şekil – 28: Iğdır merkezde 2 m/s'den büyük rüzgâr günlerine ait PM ₁₀ zamansal değişimi (2019).....	36
Şekil – 29: Iğdır ve İran – Urmiye Gölü Uydu Görüntüsü.....	37
Şekil – 30: Aralık İlçesi Rüzgar Erozyonu Görülen Alanın Uydu Görüntüsü.....	40
Şekil – 31: Aralık İlçesi Rüzgar Erozyonu Görülen Alanın Son Durumu.....	41

Tablo – 1: Kirleticiler ve Ana Kaynakları.....	7
Tablo – 2: İl Merkezinde Bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri.....	10
Tablo – 3: Aralık İlçesinde Bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri.....	12
Tablo – 4: Iğdır İli 2019- 2024 Yılları Arası; Sıcaklık, Basınç, Nem ve Rüzgar Değerleri(Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü).....	14
Tablo – 5: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi (HKİ).....	18
Tablo – 6: 2015 – 2024 Yılları Arası Hava Kalitesi İzleme Verileri Aylık Ortalaması.....	21
Tablo – 7: Iğdır Merkez İstasyonundan 2015 – 2024 Yılları Arası Veri Alma Yüzdeleri.....	22
Tablo – 8: Merkez ve Aralık İstasyonlarından Alınan 2023 Yılı (SO ₂ , PM ₁₀ ve NO ₂) Aylık Ortalama Değerleri.....	22
Tablo – 9: Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, Sınır Değerleri ve Uyarı Eşikleri.....	25
Tablo – 10: Iğdır İli 2007 – 2024 Yılları Arası Kış Dönemleri (1 Ekim – 31 Mart) Ortalaması.....	25
Tablo – 11: Iğdır’da Kullanılan İthal ve Yerli Kömürlerin Oluşturduğu NO _x Emisyon Değerleri.....	30
Tablo – 12: 2014 – 2024 Yılları Arasında Türkiye ve Iğdır’daki Araç Sayıları (TÜİK, 2024).....	34

1. ÇALIŞMANIN AMACI VE HEDEFLERİ

Iğdır İlinde, coğrafi konum, topoğrafya ve meteorolojik faktörlere paralel olarak **Hava Kirliliği**; ısınma ve motorlu taşıtlardan kaynaklı olarak çoğunlukla kış aylarında yüksek seviyelere çıkmakta, yaz aylarında ise orta seviyelere inmektedir. Yollardan çıkan toz, kalitesiz kömür ve yakıt kullanımı ve motorlu taşıtlardan kaynaklı gazlar ile sınır ötesi taşınımından dolayı atmosfere yayılan kirletici maddeler hava kirliliğine neden olmaktadır. Iğdır Hava Kalitesi İstasyonu verileri incelendiğinde, ölçülen parametrelerden PM₁₀ değerlerinin hem kış hem de yaz mevsiminde yüksek olduğu görülmektedir.

Hava kirliliği, tüm canlıların yaşamsal konforunu olumsuz etkilemekte ve hava kirliliğinin yoğun olduğu zamanlarda ise canlılar üzerinde hayati tehlikelere neden olmaktadır. Hava kirletici maddelerin, rüzgâr yoluyla taşınarak farklı bölgelerde etki etmektedir. Bir bölgede meydana gelen hava kirliliği sadece o bölgeyi etkilemeyip rüzgâr taşınımından dolayı çevre bölgelere de etki etmektedir.

1.1. Ana Hedef

Iğdır’da yaşayan vatandaşlara, sağlıklı ve kaliteli bir yaşam ortamını sunmak için hava kirliliği kaynak tespitini yapıp, hava kirliliğini önlemek ve hava kalitesi yüksek olan temiz havayı Iğdır’a sunabilmek üzere Temiz Hava Eylem Planını hazırlamaktır.

1.2. Alt Hedefler

1. Ekim ayında başlayan ve Nisan ayında etkisi azalan hava kirliliğinin kaynağı olarak kalitesiz katı yakıt yerine (alternatif) daha temiz enerji kaynağı olan, doğalgazın Iğdır genelinde mutlaka kullanılması,
2. Çevre ile ilgili kurumlar arası düzenlemelerin yapılması, çevrenin korunması ve çevre kirliliğinin önlenmesi için kurumsal çalışmalar ve toplantıların yapılması,
3. Alternatif bulvarların hâkim rüzgâr yönüne paralel (kuzey-kuzeybatı istikametinde) olarak açılması,
4. Şehir merkezinde trafik yoğunluğunu azaltacak toplu taşımanın cazip hale getirilmesi ve yeni alternatif hafif raylı sistemlerin hayata geçirilmesi,
5. Yeni yerleşim alanlarının üç boyutlu meteorolojik analizlere göre şehrin kuzey-kuzeybatı aksı yönünde ya da diğer uygun yönlerde planlanması,
6. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, emisyon oranlarını azaltıcı tedbirler alınması,
7. Doğalgaz altyapısının geliştirilerek insanların yakıt olarak doğalgazı kullanması teşvik edilmesi, aynı zamanda, kömür yardımları yapmak yerine doğalgaz yardımlarının yapılması,
8. Binalarda hem iç hem dış yalıtımın yapılması ve bu sayede ısınmak için kullanılan yakıt oranı azaltılması,
9. Yapılaşmada rüzgâr koridorlarının önünün kesilmemesi,
10. Hava kirliliğini önlemede medya desteğinin sağlanması,
11. Bisiklet yollarının oluşturulması ve bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması,
12. “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği” (HKDY) ile mevcut hava kalitesi sınır değerlerinin yıllık olarak azaltılıp, 2025-2029 yılları arasında Avrupa Birliği (AB) hava kalitesi sınır değerleri ile uyumlu hale getirilmesi,
13. Enerji tasarrufu için gerekli donanımlara sahip binaların oluşması için alt yapı oluşturulması,

14. Ormanlık alanlarının artırılması ve bu yönde yapılacak olan çalışmalara bütün Kamu Kurum ve Kuruluşlarının destek vererek hızlandırılması,
15. Şehir merkezinde ve çevresinde; yeşil alan, park, bahçe ve ağaçlandırma alanlarının artırılması,
16. Iğdır İlinin asfaltlanmamış yollarının asfaltlanıp, yoldaki toz miktarının azaltılması için gerekli ve etkili Belediyecilik çalışmalarının (yol sulama-süpürme, toz-partikül madde oluşumunun önlenmesi, yol kalitesinin artırılarak araçlardan kaynaklanabilecek emisyon miktarının azaltılması çalışmasının yapılması vb.) yapılmasını sağlamaktır.

2. GİRİŞ

2.1. Hava Kirliliği, Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerindeki Etkileri

2.1.1. Hava Kirliliği

Hava kirliliği; çevre kirliliğinin bir çeşidi olup sanayi devriminden bu yana hava kirliliğinin canlı sağlığı üzerinde son derece kritik etkileri vardır. Atmosfere salınan çeşitli gazların oranı ve parçacık maddelerin miktarları; meteorolojik faktörlerden olan güneş radyasyonu oranı, rüzgâr hızı ve yönü, sıcaklık, karışma oranı, basınç, sis, sıcaklık terselmesi ve nem gibi meteorolojik parametreleri tarafından etkilenip değişime, dönüşüme uğramaktadır. Meteorolojik faktörler havadaki kirlleticilerin yoğunluğunu belirleyen önemli etmenlerin başında yer almaktadır. Hava kirliliği genel olarak; atmosfere salınan katı, sıvı ve gaz halindeki yabancı maddelerin yoğunluklarının canlı sağlığına ve ekolojik dengeye zarar verecek sürede ve miktarda bulunması şeklinde tanımlanmaktadır. Normal koşullar altında; kuru hava içerisinde %78.09 oranında azot (N₂), %20.95 oranında oksijen (O₂), %0.93 oranında argon (Ar) ve % 0.03 oranında karbondioksit (CO₂) ve çok az oranda diğer gazlar bulunmaktadır. Bu denge; doğal yolla ve insan kaynaklı kirleticilerin yoğunluğuna bağlı olarak değişip canlılara zarar vermeye başlamaktadır. Hem uluslararası hem de ulusal kuruluşlar Hava Kalitesi Standartlarına göre havadaki kirliliğin zararlı olup olmadığını belirlerler. Hava kirliliğini 3 bileşenli bir sistem olarak tanımlayacak olursak; kaynak, atmosfer ve kirleticiler olarak sınıflandırılabilir. Kaynaktan çıkıp atmosfere yayılan kirleticiler burada karışmaya ve kimyasal dönüşümlere uğradıktan sonra alıcılara ulaşmaktadırlar.

Iğdır, etrafı yüksek dağlarla çevrili ova konumunda olması, rüzgâr hızı ve yağış oranının düşük olması, kentin üzerinde oluşan inversiyon tabakası nedeniyle, kış mevsiminde hava kirliliği önemli bir sorun haline gelmektedir. Ayrıca, şehrin muhtelif yerlerinde rüzgâr erozyonu meydana gelmektedir. İlimizin Çevre Düzeni Planı 20.04.2012 tarihinde onaylanarak yürürlüğe girmiştir. İlde büyük ölçüde plansız kentleşme söz konusudur. Iğdır göç alan ve büyüyen şehir olduğu için çarpık yapılaşmalar artmakta ve altyapı sorunları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca sosyal ve teknik altyapı eksikliğinden kaynaklanan kirlilik görülmektedir.

Plansız kentleşme, fakir orman örtüsü ve ısınma amaçlı odun yakılması, yeşil alanların tahrip olmasına sebep olmaktadır. Şehrimizde yeşil alanların, park bahçe ve oyun alanlarının kent içindeki toplam oranı %10 civarındadır (143,1 km²). Kişi başına düşen yeşil alan miktarı ise yaklaşık 24.000 m²'dir. Araçların kullanıldığı trafik yollarının ve yaya yollarının, toplam alan içindeki oranı %20 civarındadır.

2.1.2. Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerindeki Etkileri

Hava kirliliğinin, başta insan sağlığı olmak üzere görüş mesafesi, materyaller, bitkiler ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri vardır. Katı yakıtlar ve akaryakıt gibi karbonlu maddelerin tam yanmamasından meydana gelen katı ve sıvı parçacıkların bir gaz karışımı olan duman, hava kirliliğinin bir çeşidi olup, görüş uzaklığını azaltıcı bir etkiye sahiptir.

Hava kirliliğinin, sanatsal ve mimari yapılar üzerinde tahrip edici ve bozucu etkisi vardır. Bitkiler üzerinde ise öldürücü ve büyümelerini engelleyici olabilmektedir. Bu nedenle hava kirliliği, hem ekonomik yönden hem de canlıların sağlığı üzerinde olumsuz etkileri vardır.

Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri, atmosferde yüksek miktardaki zararlı maddelerin solunması sonucu ortaya çıkar. İnsanların sağlıklı ve rahat yaşayabilmesi için solunan havanın mutlaka temiz olması gerekir. Havanın doğal yapısını bozan ve kirleten maddelerin başka bir deyişle kirli havanın solunması, özellikle akciğer dokularını tahrip edici ve öldürücü olabilmektedir.

2.1.3. Hava Kirleticileri, Kaynakları ve Sağlık Üzerine Etkileri

2.1.3.1. Karbon monoksitler (CO)

Karbon monoksit konsantrasyonları, tipik olarak, soğuk mevsimde en yüksek değere ulaşır. Zira düşük sıcaklıklar eksik yanmaya neden olur ve kirleticilerin yer seviyesinde çökmesine sebep olur. CO'nin vücutta oksijen taşıma kapasitesini azaltmasına bağlı olarak, kanda oksijen yetersizliğine, kan damarlarının çeperlerinde, beyin, kalp gibi hassas organ ve dokularda fonksiyon bozukluklarına neden olmaktadır.

2.1.3.2. Kükürt Oksitler (SO_x)

Yakıtlarda bulunan kükürt; kükürt emisyonlarını oluşturmaktadır. Çoğunlukla fosil yakıtların yanması sebebiyle oluşmaktadır. Hava kirleticisi emisyonların en yaygın olanı kükürt dioksit (SO₂)'tir. Her yıl tonlarca SO₂ çeşitli kaynaklardan yayılarak atmosfere karışmaktadır. SO₂ ve atmosferdeki ürünleri iritan etki gösterirler. Solunan yüksek konsantrasyondaki SO₂'nin %95'i üst solunum yollarından absorbe olur. Bunun sonucunda bronşit, anfiyem ve diğer akciğer hastalık semptomları meydana gelir.

2.1.3.3. Azot Oksitler (NO_x)

Motorlu araçlar ve üretim istasyonları azot oksitleri oluşturan ana kaynaklardır. Topraktaki organik çürümeler de azot oksitlerin doğal kaynaklarıdır. NO_x'in atmosferdeki bulunuşu yaklaşık olarak yarı yarıya taşıt egzozu ve sabit yakma tesislerinden dolaydır. Bu gazlar atmosferde doğal gaz çevrimine girerek nitrik asit (HNO₃) oluşumuyla sonuçlanan zincirleme reaksiyonları tamamlarlar. Atmosferdeki HNO₃ oluşumu ise asit yağışının oluşmasını etkiler. Son yıllarda Danimarka'da yapılan bir araştırmayla amonyak buharlaşmasının güneş radyasyonuna maruz kaldığında, atmosferdeki HNO₃ oluşumuna katkısının ihmal edilemeyecek boyutta olduğu belirlenmiştir. Yağmurun amonyum içeriği toprakta, su havzalarında ve göllerde nitrifikasyon yapan bakteriler ve oksijen sayesinde amonyum, HNO₃'e dönüştüğünde yağmurun asiditesini ayrıca 4 kat artırmaktadır. NO₂, insan sağlığını en çok etkileyen azot

oksit türü olması nedeniyle kentsel bölgelerdeki en önemli hava kirleticilerinden biridir. Azot dioksit (NO_2)'nin sağlık üzerine etkileri; çeşitli kesimlerdeki bireylere değişik konsantrasyonlar uygulanması ile tespit edilmiştir. $3000\text{-}9400\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ konsantrasyonlarına 10-15 dakika süre ile maruziyet sonucunda; normal ve bronşitli kişilerde akciğer fonksiyon değişimleri gözlenmiştir.

NO_2 maruziyeti sonucunda oluşan şikayetler; normal ve sağlıklı kişilerde $1880\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ konsantrasyonundan itibaren başlarken, astımlı kişilerde aynı şikayetler $940\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ konsantrasyon seviyesinden itibaren başlamaktadır. NO_2 'nin bulunduğu ortamlarda diğer kirleticilerin ve özellikle ozonun bulunması durumunda, bu kirleticiler arasında oluşan reaksiyonlar nedeniyle insan sağlığında olumsuz etkileşimlerin arttığı belirlenmiştir. Bir haftadan bir aya kadar olan sürede $1880\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ den az konsantrasyona maruziyette; bronşiyel ve pulmoner bölgelerdeki hücrelerde anormal değişiklikler, $940\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ konsantrasyona maruziyette ise akciğerlerin bakteriyel enfeksiyonlara karşı hassasiyetinin artması ve biyokimyasal değişimler gözlenmektedir.

2.1.3.4. Uçucu Organik Bileşikler (VOC)

Uçucu organik bileşiklere maruziyet, akut ve kronik sağlık etkileri oluşturur. Düşük dozlardaki UOB'ler, astıma ve diğer bazı solunum yolu hastalıklarına sebep olur. UOB'ler yüksek konsantrasyonlarda, merkezi sinir sistemi üzerinde narkotik etki yaparlar. Bazı UOB'ler ekstrem konsantrasyonlara ulaştıklarında, sinir sistemine ait fonksiyonlarda bozulmalara neden olurlar. Toksik özellik taşıyan bu bileşikler solunum yolu hastalıklarına sebep oldukları gibi yüksek konsantrasyonlarda sinir sisteminde tahribata yol açmaktadır. EPA tarafından yapılan sınıflandırmada benzen kanserojen madde olarak değerlendirilirken karbon tetraklorür, kloroform, vinil klorür, etilen dibromür kansere sebep olma riski taşıyan maddeler olarak sınıflandırılmıştır.

2.1.3.5. Partikül Maddeler (PM)

Parçacık maddeler, atmosferde katı ve sıvı halde asılı olan çok küçük aerosoller olarak tanımlanmaktadır. Parçacık maddelerin çapları $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ile $10\text{ }\mu\text{m}$ arasında değişmekte olup bunlar PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, PM_5 , PM_{10} parçacık maddeleridir (İncecik, 1994). Parçacık maddeler insan saçının yaklaşık olarak $1/5$ 'i ile $1/500$ 'ü arasında bir boyuta sahiptir. Hem doğal kaynaklı hem de insan kaynaklı (antropojenik) maddelerdir. Doğal kaynaklı parçacık maddeler arasında deniz spreyleri, çöl tozları ve volkanlar başlıca kaynaklar olarak bilinmektedir. Bunlara ek olarak parçacık emisyonları bakımından en büyük doğal kaynaklar ise volkanlardır. İnsan kaynaklı olarak bilinenler sanayi, ısınma, kömür ve maden ocakları, şantiyeler, hafriyat alanları, araç egzozlarından çıkan tanecikler ile lastiklerden ve yollardan kalkan tozlardır. İnsan kaynaklı parçacıklar genellikle doğal kaynaklı parçacık maddelere göre daha küçüktür ve insan sağlığı açısından daha fazla tehlike oluşturmaktadır. Partikül maddelerin fiziksel yapısı ve kimyasal kompozisyonu sağlık açısından oldukça önemlidir. Kanser yapıcı organik kimyasallar (PAH, dioksin, furan gibi) içeren partikül maddeler sağlık açısından çok tehlikelidir. Birçok farklı bileşenden oluşan partikül maddeler akciğerdeki nemle bileşerek aside dönüşmektedir. PM_{10} , akciğere kadar ulaşarak kanın içindeki karbondioksitin oksijene dönüşümünü yavaşlatmakta bu da nefes darlığına neden olmaktadır. Bu durumda oksijen kaybının giderilebilmesi için kalbin daha fazla

alışması gerekmekte ve sonuçta kalp üzerinde ciddi bir baskı oluşmaktadırdır. Partikül maddelerin sağlık üzerine etkileri akuttan daha çok kroniktir.

2.1.3.6. Ozon (O₃)

Atmosferdeki toplam ozonun % 10'luk kısmını oluşturan ve insan kaynaklı olan troposferik ozon, insan sağlığına zararlı etkileri bulunduğundan kirlilik olarak tanımlanmaktadır. Güneş ışığıının etkisiyle, atmosfere salınan azot oksitler ve uçucu organiklerin karmaşık kimyasal tepkimeleri neticesinde oluşmaktadır. Bu sebeple azot oksit ve uçucu organik kirleticileri ozon öncül kirleticiler olarak da tanımlanmaktadır. Yer seviyesi ozonu şehrin üzerinde tabaka halinde birikebildiği gibi önemli mesafelere de taşınabilmektedir. Ülkemizde yaz aylarında daha etkili olan güneş ışığı ve yüksek sıcaklık sebebiyle yer seviyesi ozon kirliliği artış göstermektedir.

Havada yüksek konsantrasyonda bulunan ozon, astım, akciğer fonksiyonlarında azalma ve kalp rahatsızlıkları gibi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Yüksek ozon seviyeleri insan sağlığının yanı sıra bitkileri de olumsuz etkilemektedir. Tarımsal hasat oranını düşürmekle birlikte ormanların büyümesini engellemektedir. Bitkilerin fotosentez mekanizmasını bozarak daha az karbondioksit emilimine yol açmaktadır. Ayrıca binaların erken yıpranmasına sebep olduğu da bilinmektedir.

2.1.3.7. Asit Aerosolleri

Asit aerosolleri ile partiküler maddelerin, akciğerlerden alveollere kadar taşınması nedeniyle, bu kirleticilerin bir arada bulunduklarında yaptıkları olumsuz etkiler; her birinin ayrı ayrı yaptığı etkilerden daha fazladır. Bu olumsuz etkiler sonucunda ortaya çıkan önemli rahatsızlıklar arasında; pulmoner fonksiyon bozuklukları, kronik bronşit vakalarında artış, bronşiyal mukoza silialarının temizleme hızında artış, solunum yolları epitel dokusunda kalınlaşma gibi sağlık problemleri örnek olarak verilebilir.

2.1.3.8. Ağır Metaller

Havada bulunan partiküllerin % 0.01-3'n sağlık yönünden çok toksik etkiler gösteren eser elementler meydana getirir. Bunların sağlık yönünden önemi insan dokularında birikime uğramalarından ve muhtemel sinerjik etkilerinden kaynaklanmaktadır. Havadan solunum yolu ile alınan partiküllere ek olarak, yiyecekler ve içilen su aracılığıyla da önemli miktarda metalik partiküler maddeler vcoda alınmaktadır. Atmosfer kirliliğinin bir bölümünü oluşturan metaller; fosil yakıtların yanması, endüstriyel işlemler, metal içerikli ürünlerin insineratörlerde yakılması sonucunda ortama yayılırlar. İnsan sağlığını geniş çapta olumsuz yönde etkileyen metaller arasında, atmosferde yaygın olarak bulunan; Kurşun, Kadmiyum, Nikel, Civa metalleri ve asbest önem taşımaktadır. Diğer metallerin bir kısmı insan yaşamında temel yönden önem taşırken diğer bir kısmının konsantrasyonu ise insan sağlığını tehdit edecek boyutta olmadığından önem göstermemektedir. Belirli limitlerin dışında bulunabilecek her türlü metal, insan sağlığı üzerinde toksik etki gösterir.

2.1.3.9. Kurşun (Pb)

Mavimsi veya gümüş grisi renğinde yumuşak bir metaldir. Kurşunun tetraetil veya tetrametil gibi organik bileşenlerinin yakıt katkı maddesi olarak kullanılmaları nedeniyle kirletici parametre olarak önem gösterirler. Tetraetil kurşun ve tetrametil kurşunun her ikisi de renksiz sıvı olup, kaynama noktaları sırası ile 110 °C ve 200 °C dir. Uçuculuklarının diğer petrol bileşenlerinden daha fazla olması nedeni ile ilave edildiği yakıtın da uçuculuğunu artırır. Kandaki kurşun konsantrasyonunun 0.2 µg/ml limitini aşması durumunda olumsuz sağlık etkileri gözlenir. Kan, kurşun konsantrasyonu; 0.2 µg/ml limitini aşması ile kan sentezinin inhibasyonu, 0.3-0.8 µg/ml limitlerinde duyu ve motor sinir iletim hızında azalma, 1.2 µg/ml limitinin aşılmasından sonra ise yetişkinlerde geri dönüşü olmayan beyin hasarlarının meydana geldiği belirlenmiştir. Havadaki kurşun konsantrasyonu ile kandaki kurşun konsantrasyonu arasında doğrusal bir ilişki vardır. Kurşunun havadaki 1 µg/m³ konsantrasyonunun, kanda 0.01-0.02 µg/ml lik konsantrasyonu oluşturduğu tespit edilmiştir.

2.1.3.10. Kadmiyum (Cd)

Kadmiyum gümüş beyazı renğinde bir metaldir. Havada hızla kadmiyum oksite dönüşür. Kadmiyum sülfat, kadmiyum nitrat, kadmiyum klorür gibi inorganik tuzları suda çözünür. Havadaki kadmiyum fume konsantrasyonu 1 mg/m³ limitini aşması durumunda, solunumdaki akut etkileri gözlemek mümkündür. Kadmiyumun vücuttan atılımının az olması ve birikim yapması nedeni ile sağlık üzerine olumsuz etkileri zaman doğrultusunda gözlenir. Uzun süreli maruziyetten en fazla etkilenecek organ böbreklerdir. Böbrekte oluşan hasarın geriye dönüşü mümkün değildir. Akciğer ve prostat kanserlerinin oluşumunda kadmiyumun etkisi kesin olarak belirlenmiştir.

2.1.3.11. Nikel(Ni)

Nikel gümüşümsü beyaz renkli sert bir metaldir. Nikel bileşikleri pratik olarak suda çözünmez. Suda çözünebilir tuzları; klorür, sülfat ve nitrattır. Nikel biyolojik sistemlerde adenosin trifosfat, aminoasit, peptit, protein ve DNA ile kompleks oluşturur. Havadaki nikel bileşiklerinin solunması sonucunda, solunum savunma sistemi ile ilgili olarak; soluk borusu iritasyonu, tahribatı, immunolojik değişim, alveoler makrofaj hücre sayısında artış, silia aktivitesi ve immünite baskısında azalma gibi anormal fonksiyonlar meydana gelir. Deri absorpsiyonu sonucunda alerjik deri hastalıkları ortaya çıkar. Havada bulunan nikel uzun süreli maruziyetin insan sağlığına etkileri hakkında güvenilir kanıtlar tespit edilememişse de; nikel işinde çalışanlarda, astım gibi olumsuz sağlık etkilerinin yanı sıra, burun ve gırtlak kanserlerine neden olduğu kanıtlanmıştır.

KİRLETİCİ	ANA KAYNAĞI
Kükürt dioksit (SO ₂)	❖ Fosil yakıt yanması ❖ Taşıt emisyonları
Azot oksitler (NO _x)	❖ Taşıt emisyonları (%49) ❖ Yüksek sıcaklıkta yakma prosesleri ❖ Enerji santralleri (%28) ❖ Ticari aktiviteler (%5)
Parçacık Madde (PM(PM ₁ , PM _{2.5} , PM ₅ , PM ₁₀))	❖ Sanayi ❖ Taşıt Emisyonları ❖ Fosil Yakıt Yanması ❖ Tarım ve ikincil Kimyasal Reaksiyonlar
Karbonmonoksit(CO)	❖ Eksik yanma ürünü ❖ Taşıt emisyonları
Ozon (O ₃)	❖ Trafikten Kaynaklanan Azot oksitler ❖ Uçucu Organik Bileşiklerin (VOC) Güneş Işığıyla Değişimi

Tablo – 1: Kirleticiler ve Ana Kaynakları

2.2. Temiz Hava Eylem Planının Yazılması Hakkında Genel Bilgiler ve Gerekliliği

5491 sayılı Kanunla değişik 2872 sayılı Çevre Kanununun Ek 6'ncı maddesinde "Hava kalitesinin belirlenmesi, izlenmesi ve ölçülmesine yönelik yöntemler, hava kalitesi sınır değerleri ve bu sınır değerlerin aşılmaması için alınması gerekli önlemler ile kamuoyunun bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesine ilişkin çalışmalar Bakanlıkça yürütülür. Bu çalışmalara ilişkin usul ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikle belirlenir." hükmü yer almaktadır.

Bu çerçevede, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, 06 /06/2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve 02/11/1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır. Yine, 05/05/2009 tarihli ve 27219 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelikle, Yönetmelik Ek-I A'da değişiklik yapılmıştır. Ayrıca, hava kalitesinin belirlenmesine yönelik uygulamalarda birlikteliği sağlamak için yönetmelikte belirlenen tanımlanmış metotları ve kriterleri esas alarak tam bir hava kalitesi değerlendirmesinin sağlanması ve hava kalitesi limit değerlerinin aşılmaması için alınması gerekli önlemlerin belirlenmesi ile hava kalitesini ve hava kirliliğinin önlenmesi konusunda kamuoyunun bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi konusunda destek sağlamak üzere 09/09/2013 tarih ve 31677 sayılı (2013/37) Genelge yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Genelge kapsamında, tüm Türkiye için 8 bölge belirlenmiş olup, il merkez nüfusu 750.000’den fazla olan 15 “büyük alt bölge” ile il merkezi nüfusu 750.000’den az, 250.000’den fazla olan 31 “küçük alt bölge” belirlenmiştir. Her ne kadar İlimiz, nüfus bakımından büyük ve küçük alt bölgeler içerisinde yer almasa da; 2012 yılı ve 2012-2013 Kış Sezonu hava kalitesi değerlendirmeleri, Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağına bağlı hava kalitesi izleme istasyonları verileri ve Hava Kalitesi Bültenleri kapsamında, Bakanlığımızca illerin kirlilik profilleri ortaya çıkarılmış olup, İlimiz yüksek kirlilik potansiyeline sahip iller arasında yer almaktadır.

Yönetmelikle, mevcut hava kalitesi sınır değerlerinin 01/01/2014 tarihine kadar kademeli olarak azaltılması ve o tarihten sonra Avrupa Birliği hava kalitesi limit değerleri artı tolerans değerlerine başlanarak kademeli bir geçiş ile AB limit değerlerine uyum sağlanması hedeflenmektedir. Ayrıca, tüm Türkiye için hava kalitesi ön değerlendirme çalışmalarının tamamlanması, bölge ve alt bölgelerin belirlenmesi ve listelenmesi, izleme istasyonlarının kurulması, bölgesel ağ merkezlerinin oluşturulması, laboratuvar altyapısının oluşturulması, güvenli ve kaliteli ölçüm verilerinin sürekliliğini sağlayarak raporlanacak düzeyde temininin sağlanması, yönetmelikteki kirletici emisyonlara ilişkin emisyon envanterlerinin elde edilmesine yönelik çalışmaların yapılarak hava kalitesinin değerlendirilmesi ve yönetimine ilişkin altyapının oluşturulması ve Avrupa Birliği hava kalitesi limit değerlerine uyum sürecinin başlatılması gerekmektedir. Yönetmelikte belirtilen hava kalitesi standartları yıllara göre eşit olarak azaltılarak uygulanacaktır. Bu kapsamda gerekli önlemlerin alınarak yıllık olarak azalacak limit değerlere uyulması gerekmektedir. Bu bağlamda, Yönetmelikte 2024 yılına kadar belirtilen hava kalitesi limit değerlerini ve 2024 yılından sonra AB limit değerlerini sağlamaya yönelik Temiz Hava Eylem Planlarının hazırlanması ve illerde hava kirliliğini azaltmaya yönelik uygulamaların hava kalitesi konusunda ilde çalışan ilgili kurum/kuruluşlarla ortak çalışmalar yürütülerek karara bağlanması Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüklerince yapılmaktadır.

2.3. Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri

ASIL ÜYELER			
Sıra No	ADI SOYADI	UNVANI	KURUMU
1	Şehriban ZEYBEK	Çevre Mühendisi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
2	Savaş EKŞİ	Biyolog	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
3	Mehmet TAN	Ziraat Mühendisi	İl Özel İdaresi
4	Metehan NAZAROĞLU	Çevre Mühendisi	İğdır Belediye Başkanlığı
5	Uğur ERDEMİR	Şube Müdürü	İl Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü
6	Hakan ARAS	OSB Bölge Müdürü	İl OSB Bölge Müdürlüğü
7	Ahmet AKTAŞ	Orman Mühendisi	Orman İşletme Müdürlüğü
8	Bayram GONCA	Memur	İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü
9	Fuat ÖZTÜRK	Şube Şefi	Karayolları 184. Şube Şefliği
10	Zehra SİNİ	Çevre Sağlığı Teknikeri	İl Sağlık Müdürlüğü
YEDEK ÜYELER			
Sıra No	ADI SOYADI	UNVANI	KURUMU
1	Mustafa Ertuğrul ÖZTÜRK	Çevre Mühendisi	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
2	Hüseyin ULUCA	Kimyager	İl Özel İdaresi
3	Cihat SALMAN	Çevre Mühendisi	İğdır Belediye Başkanlığı
4	Hanife Öznur NİBAT	Mühendis	İl Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü
5	Aynur AKKUŞ	Muhasebe Memuru	İğdır OSB Bölge Müdürlüğü
6	Engin ERÇEL	Tekniker	Orman İşletme Müdürlüğü
7	Abdulkadir TEKÇE	Tekniker	İl Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü
8	Mehmet TOĞAÇAR	Çevre İz. ve Kon. Müh.	Karayolları 184. Şube Şefliği
9	Metin POLAT	Çevre Sağlığı Teknikeri	İl Sağlık Müdürlüğü

2.4. Temiz Hava Eylem Planını Hazırlayanlar ve İletişim Bilgileri

Adı Soyadı	Kurumu	E-Mail	Telefon
Şehriban ZEYBEK	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	sehriban.zeybek@csb.gov.tr	0476 227 67 04
Savaş EKŞİ	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	savas.eksi@csb.gov.tr	0476 227 67 04

3. İLDEKİ HAVA KALİTESİ DURUMU VE TAHMİNİ

3.1. Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Verilerinin Değerlendirilmesi

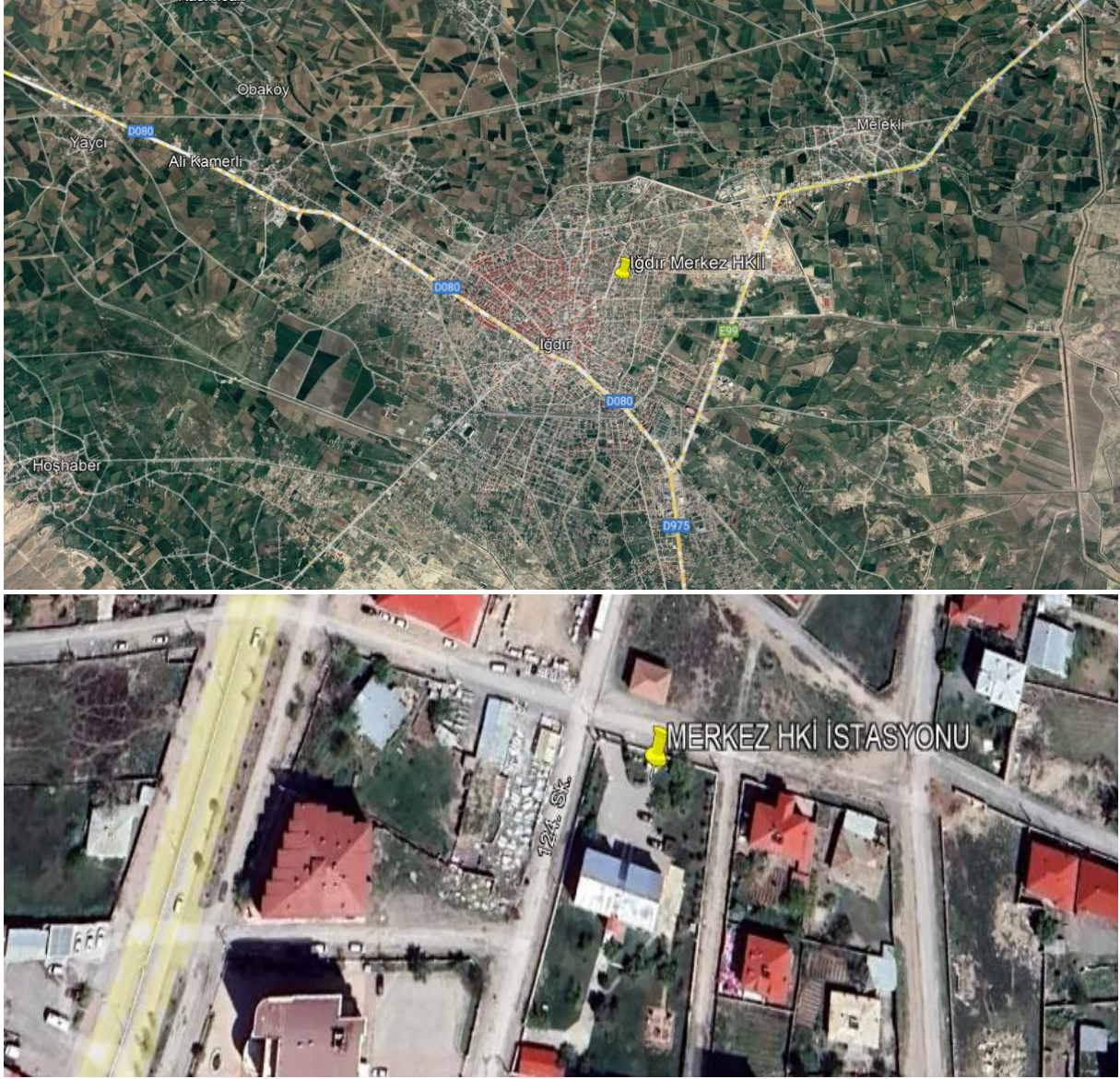
İlimiz hava kalitesi olarak Ülke genelinde değerlendirildiğinde, 2010 yılında; PM₁₀'da 2. sıra, SO₂'de 76. sıra; 2011 yılında; PM₁₀'da 8. sıra, SO₂'de 31. sıra, 2012 yılında; PM₁₀'da 14. sıra, SO₂'de 34. sırada yer almıştır. Ancak, 2012-2013 kış sezonu için, İl Müdürlüğümüzce uygulanan münavebeli yakım sistemi ve alınan önlemlerle “Temiz Hava Eylem Planı” projesi kapsamında hava kalitesinde ciddi oranlarda iyileşme görülmüştür. Hava Kalitesi 2013 yılında kışın sert geçmesi, dolayısıyla da enversiyon olayının sıkça görülmesi ve kar yağışının olmaması gibi meteorolojik sebeplerden ötürü, hava kirliliği 2013 yılında istenilen seviyeye düşürülemedi. Ancak, 2014 – 2024 yılları arasında THEP çerçevesinde sürdürülen çalışmalar ve doğalgazın İlimize gelmesi ile birlikte, İlimizde hava kirliliği oranlarında ciddi anlamda iyileşmeler olduğu Hava Kirliliği İzleme İstasyonu verilerinden ve gözlemlerimizden anlaşılmaktadır.

3.1.1. Mevcut Durum

İlimiz, Dünya Sağlık Örgütü(WHO) tarafından, PM₁₀ kirliliği bakımından en kirli 20 şehir arasında gösterilmektedir. 2024 yılı Hava Kirliliği ve Sağlık Etkileri Kara Raporu'na göre 2022 yılında hava kirliliğinden dolayı meydana gelen ölümlerin il bazındaki ölümlere oranının en fazla olduğu ilk 10 ilden biri Iğdır'dır. Ayrıca, İsviçre merkezli hava kalitesi teknoloji şirketi IQAir tarafından yayımlanan 2023 yılı raporuna göre PM_{2,5} ortalaması, Iğdır'da 47,2 olarak ölçülmüş olup Iğdır, Avrupa'nın en kirli kenti olarak kayıtlara geçmiştir. İlde yaz aylarında dahi özellikle PM₁₀ miktarı oldukça yüksektir. Bu durumun sebebi hakkında daha fazla bilgi alınması ve hava kirliliğinin önlenmesi için Bakanlığımız tarafından gönderilen Mobil Hava İzleme İstasyonu ile ölçümler yapılmış ve 2019 yılında İTÜ işbirliği ile gerçekleştirilen “*Iğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor*” projesi kapsamında ve hava kirliliği hakkında toz ölçümleri yapılarak gerekli veriler toplanmıştır.

3.1.1.1. Hava Kalitesi İzleme İstasyonları

İlimizde, ulusal izleme ağına bağlı İl Merkezinde 1 adet ve Aralık İlçesinde 1 adet olmak üzere toplam 2 adet hava kalitesi izleme istasyonu bulunmaktadır. Iğdır Merkezindeki Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü bahçesinde olup, trafik yoğunluğunun düşük olduğu, emisyon yoğunluğu ve hava kalitesi açısından merkezi ve güvenilir bir noktada bulunmaktadır. Mevcut durumda, hava kalitesi ölçüm verileri hava kalitesi izleme istasyonlarından temin edilmektedir.



Şekil – 1: Iğdır İli Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Uydu Görüntüsü

İSTASYON YERLERİ	KOORDİNATLARI	HAVA KİRLETİCİLERİ						
	(Enlem, Boylam)	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM
Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü Bahçesi	39° 55' 35" K 44° 03' 13" D	X	X	X	X	-	X	X

Tablo – 2: İl Merkezinde Bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri



Şekil – 2: Iğdır İli Hava Kalitesi İzleme İstasyonu

Aralık İlçesindeki hava kalitesi izleme istasyonu Emince Köyündeki TİGEM bahçesinde olup, hemen sınır hattında (Nahçıvan-İran) bulunmaktadır. Buradaki istasyon sınır hattından toz taşınımının belirlenmesi için önemli noktada bulunmaktadır.



Şekil – 3: Iğdır İli Aralık İlçesi Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Uydu Görüntüsü

İSTASYON YERLERİ	KOORDİNATLARI	HAVA KİRLETİCİLERİ						
	(Enlem, Boylam)	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM
Aralık TİGEM Bahçesi	39° 47' 10" K 44° 37' 12" D	X	X	X	X	-	X	X

Tablo – 3: Aralık İlçesinde Bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri



Şekil – 4: Aralık İlçesi Hava Kalitesi İzleme İstasyonu



Şekil – 5: Iğdır İli Hava Kalitesi İzleme İstasyonlarının Temsil Ettiği Alanın Haritası

3.1.1.2. Meteorolojik Veriler

Kirletici konsantrasyonlarını ve kirleticilerin atmosferde bulunma sürelerini doğrudan etkileyen meteorolojik parametreler; hava basıncı, rüzgâr hızı ve yönü, sıcaklık ve sıcaklık terselmesi, nem olarak değerlendirilmektedir.

Yüksek basıncın olduğu zaman dilimlerinde basınç kirleticilerin çökmesine ve bölgede kalmasına sebep olmaktadır. Rüzgâr hızı ve yönü meteorolojik parametreleri kirli havanın taşınması ve yoğunluğunun azalmasında önemli etkenlerdendir. Rüzgârın olmaması durumunda kirli havanın dağılımı zorlaşır. Rüzgârın meydana gelmesinde topografya önemli derecede etkilidir.

Atmosfer sıcaklık açısından dikey olarak incelendiğinde, genel olarak yüksekliğin artması durumunda sıcaklığın sürekli olarak azalması beklenir. Ancak bazı zamanlarda yüksekliğin artmasıyla sıcaklığın da arttığı gözlemlenebilir ve bu duruma *sıcaklık terselmesi* denir. Ayrıca, sıcaklık, yakıt tüketimini ve atmosferdeki kimyasal reaksiyonlar; radyasyon hava kirleticileri arasındaki fotokimyasal reaksiyonları etkilemektedir.

Atmosferik nemin içerisinde bulunan küçük su molekülleri, polar yapıları nedeniyle havadaki kirleticileri bünyesine bulundurma etkisi ile hava kirliliğine sebep olabilmektedir.

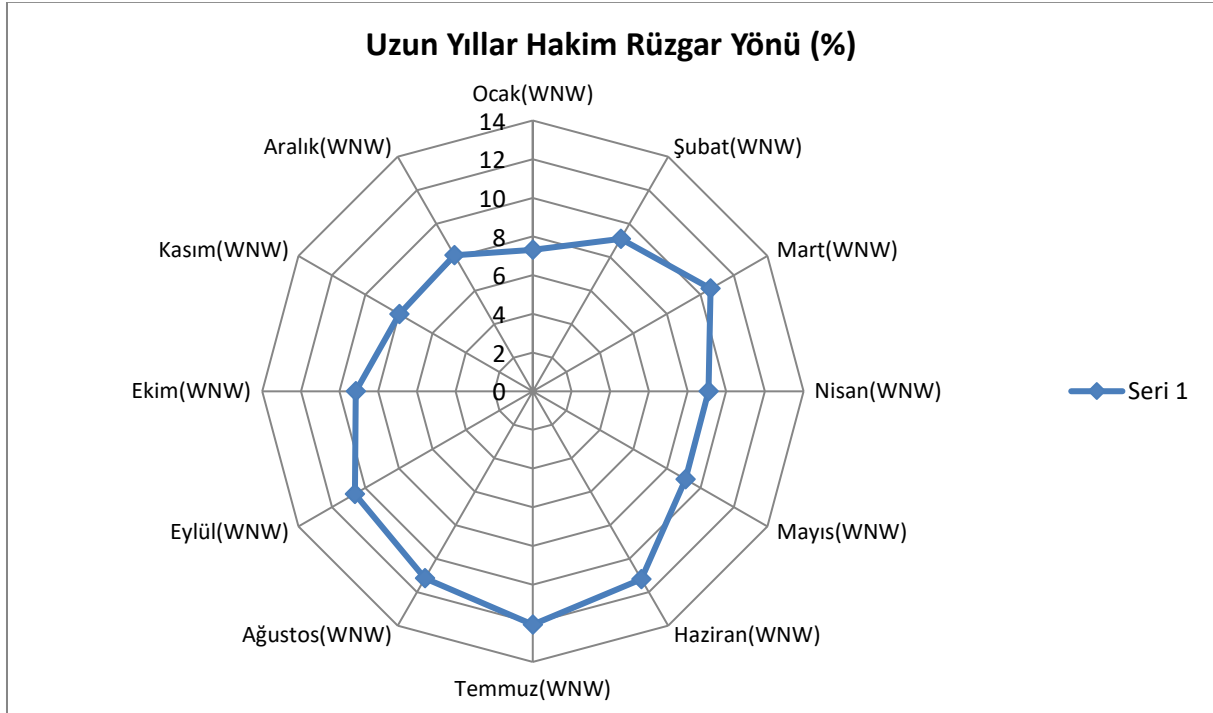
Atmosferde yer alan parçacık maddeler ve gazlar özellikle yağışlarla birlikte uzaklaşır. Atmosfere yayılmış olan kirleticiler yağış ile birlikte çöktüğü için yağış, atmosferin temizleyicisi olarak belirtilmektedir.

Bütün meteorolojik veriler ele alındığında, bunların topografik özelliklerden bağımsız olması düşünülemez. Topografik faktörler hava kirliliği meydana getirici unsur olmasa da bölgedeki hava kirliliğinin derecesini ve yerleşim yeri üzerindeki kirli havanın kalış süresini iki temel şekilde etkilemektedir. Bunlardan birincisi topoğrafyanın çanak biçiminde olması, bölgenin hâkim rüzgârların etkisi dışında kalmasına neden olmaktadır. Buralarda esen rüzgârlar, yükseltinin üst kısmındaki havayı hareketlendirirken, çanağın içinde meydana gelen kirli havanın dağılmasını sağlayamamaktadır. İkinci olarak ise yerleşim tipi ve sanayi tesislerinin kurulması da topoğrafyadan etkilenmektedir ve bu da hava kirliliğinde önemli bir diğer unsurdur.

Yıllar	Parametre	AYLAR												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ortalama
2019	Sıcaklık(°C)	0,6	3,7	6,8	12,1	19,9	25,6	27,3	27	19,9	15,8	4,3	3,3	13,8
	Basıncı(hPa)	918,7	920	916,7	916,3	916,5	914,7	910,5	913,5	917	920,5	924,9	921,5	917,5
	Nem(%)	69,3	61,9	59,7	56,9	51,2	45,8	40,1	41,3	53,6	58,1	70,1	79,2	57,3
	Rüzgar(m/sn)	0,9	1,1	1,4	1,3	1,2	1,3	1,7	1,4	1	0,6	0,5	0,6	1,1
2020	Sıcaklık(°C)	0	1,9	10,6	11,7	18,6	23,9	26,7	24,2	23,5	14,5	7,2	1,9	13,7
	Basıncı(hPa)	922,3	919,9	917,5	916,3	916,2	913,3	912,9	912,6	917,7	922,5	923,3	925,4	918,3
	Nem(%)	65,2	64,4	56,4	64,8	55	44,7	48,4	47,6	47,7	49,6	67	81,4	57,7
	Rüzgar(m/sn)	0,7	1,1	1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	0,9	0,4	0,7	0,7	1
2021	Sıcaklık(°C)	-3,9	4,2	7,4	17,4	21,1	26,8	27,4	27,4	22,2	12,6	7,3	0,9	14,2
	Basıncı(hPa)	924,6	921,1	916,4	916,8	914,8	912,5	911,6	913,9	914,7	922,1	923,5	922	917,8
	Nem(%)	79,2	63,4	55,3	44	46,7	34,4	46	40,6	44,8	60,4	74,4	70,1	54,9
	Rüzgar(m/sn)	0,6	0,9	1,5	1,3	1,3	1,5	1,3	1,1	1,1	0,8	0,5	0,8	1,1

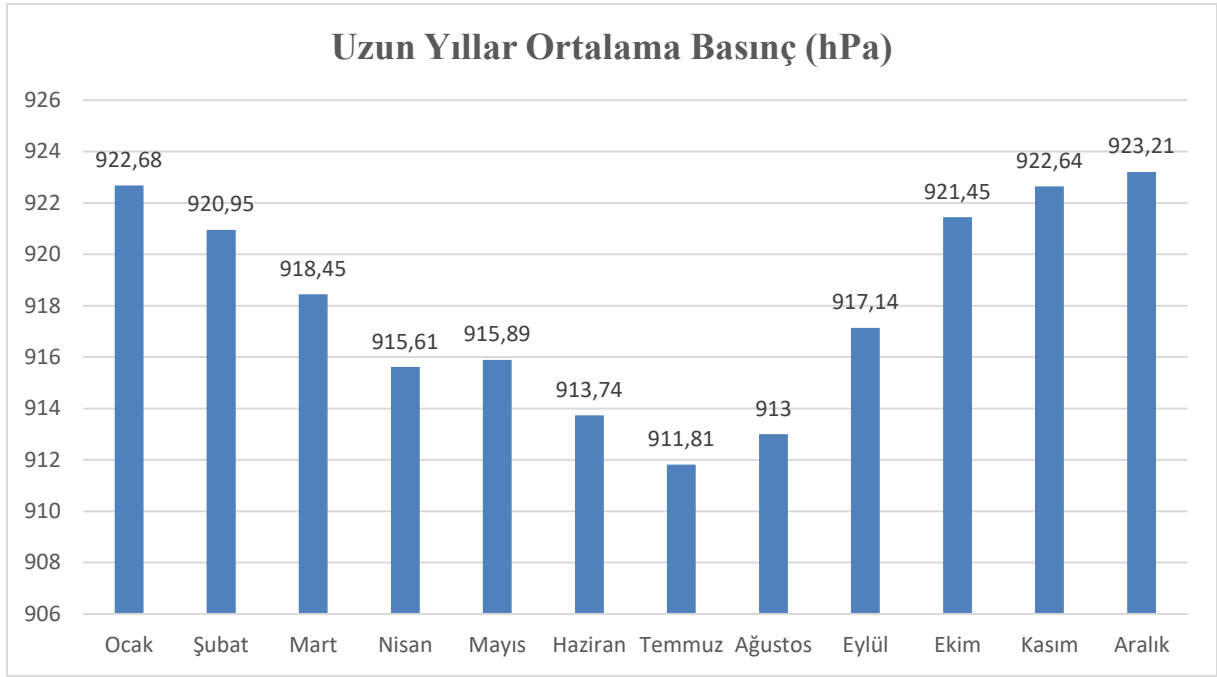
2022	Sıcaklık(°C)	-2	4,4	5,1	15,7	17,1	24,5	27,7	27,9	23,1	15,4	8,1	3	14,2
	Basınç(hPa)	919,4	919,7	916,7	915,9	915,8	912,5	911,6	912,5	915,2	920,9	921,4	925	917,2
	Nem(%)	66,2	54,4	54,9	43,8	53,8	47,2	37,3	39,5	42,5	60,5	65,4	83,2	54,1
	Rüzgar(m/sn)	0,7	0,8	1,5	1,2	1,3	1,2	1,6	1	1	0,6	0,3	0,2	1
2023	Sıcaklık(°C)	-1,1	1,9	11,7	13,7	18,1	23	26,5	28,3	22	15,2	9,9	3,8	14,4
	Basınç(hPa)	925,5	920	914,6	914,6	916,3	913,3	913,4	914,3	917,4	920,3	918,5	922,1	917,5
	Nem(%)	65,6	51	55,4	60,1	53,8	52,6	42,2	39,8	50,1	64,3	65,8	71,3	56
	Rüzgar(m/sn)	0,2	1,1	0,8	0,9	0,8	0,9	1	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2	0,6
2024	Sıcaklık(°C)	2	4,9	8,3	17,5	17,4	25,3	26,5	27,7	21,8	13,1			16,5
	Basınç(hPa)	920,1	921,3	917	917,8	914,7	914,8	911,2	912,7	916,3	919,9			916,5
	Nem(%)	72,8	57,8	55,6	47	60,3	43,4	48,8	42,4	55,6	62,7			54,6
	Rüzgar(m/sn)	0,8	0,9	1	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	0,8	0,8		1

Tablo – 4: Iğdır İli 2019- 2024 Yılları Arası; Sıcaklık, Basınç, Nem ve Rüzgar Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)

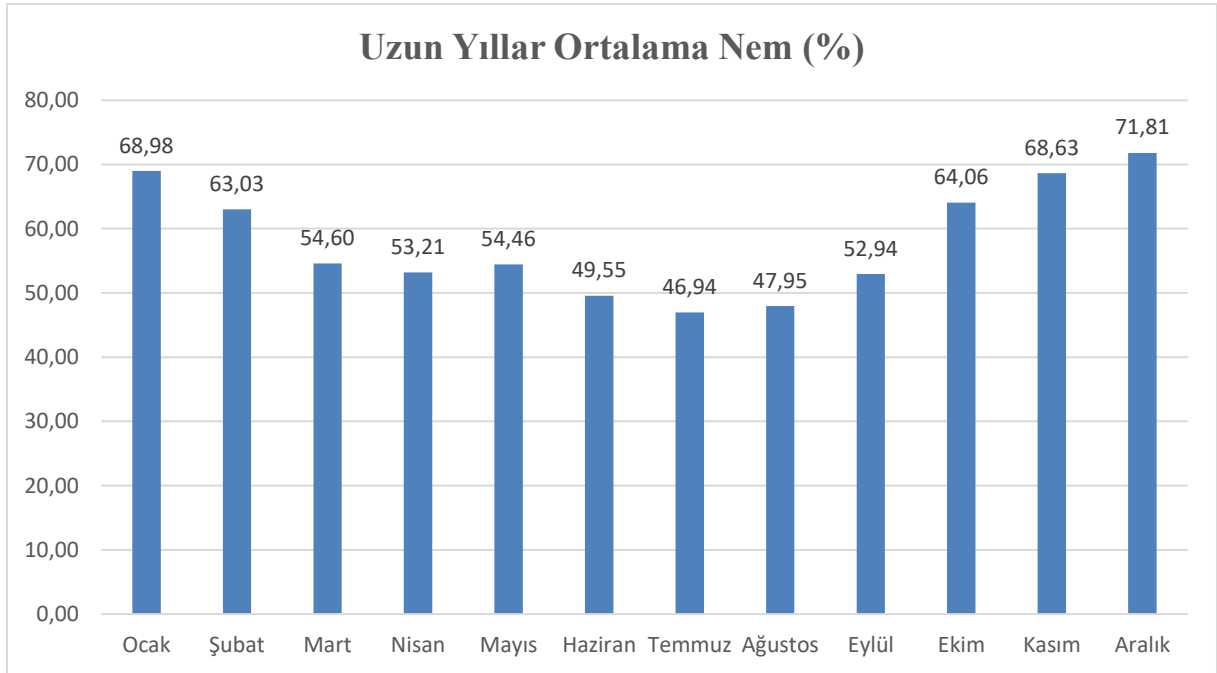


Şekil – 6: Uzun Yıllar (1941 – 2023) Hakim Rüzgar Yönü ve Yüzdesi (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)

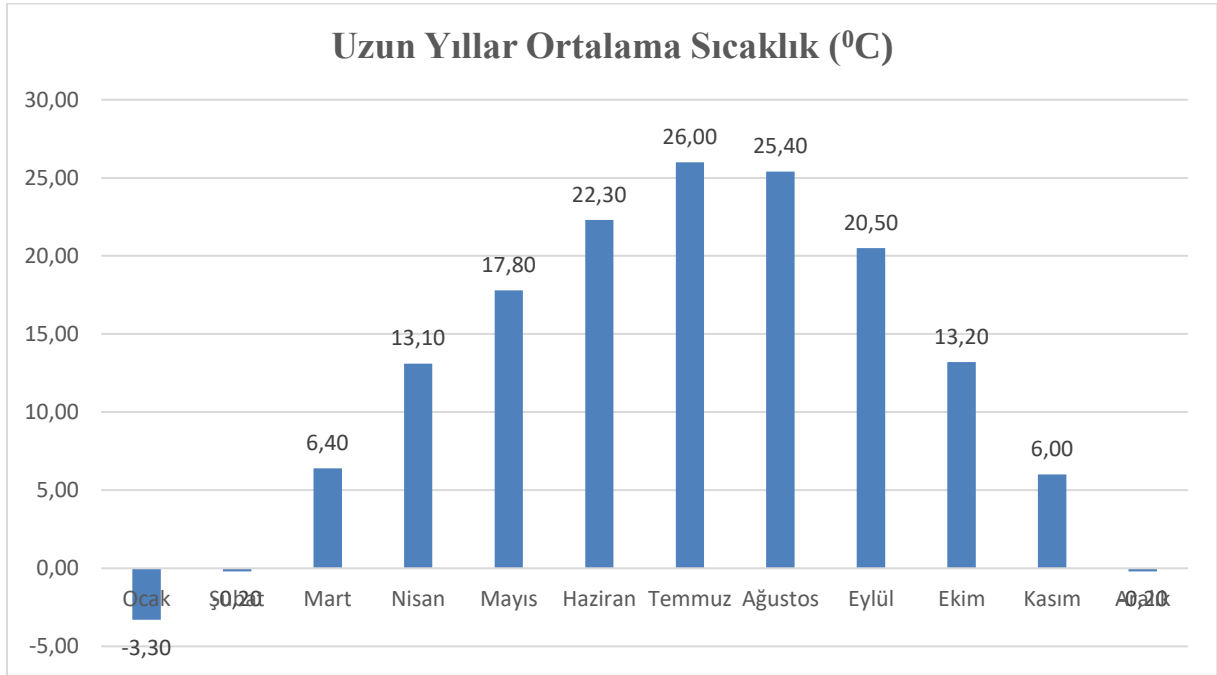
Iğdır'da uzun yıllar (1941 – 2023) ölçülen aylık ortalama rüzgar yönü ve yüzdesi Şekil – 6'da gösterilmiştir. İlde hakim rüzgar yönü batı-kuzeybatı (WNW)'dır. İlin yaklaşık % 74'ü dağlık alandır. % 26'sı ise ova alanı olup, deniz seviyesinden yüksekliği 800-900 metre arasındadır. Nüfusun çoğunluğunu bulunduran ova alanı, kuzey ve güney yönlerden dağlarla çevrili durumdadır. Ova ile dağlık alanlar arasındaki yükseklik farkı yaklaşık olarak 4300 metredir. Ovanın çevresine göre çok alçakta kalması(çanak şeklinde), hakim rüzgar yönünü, rüzgar hızını, sıcaklığı ve yağış miktarını, dolayısıyla hava kirliliğini etkilemektedir.



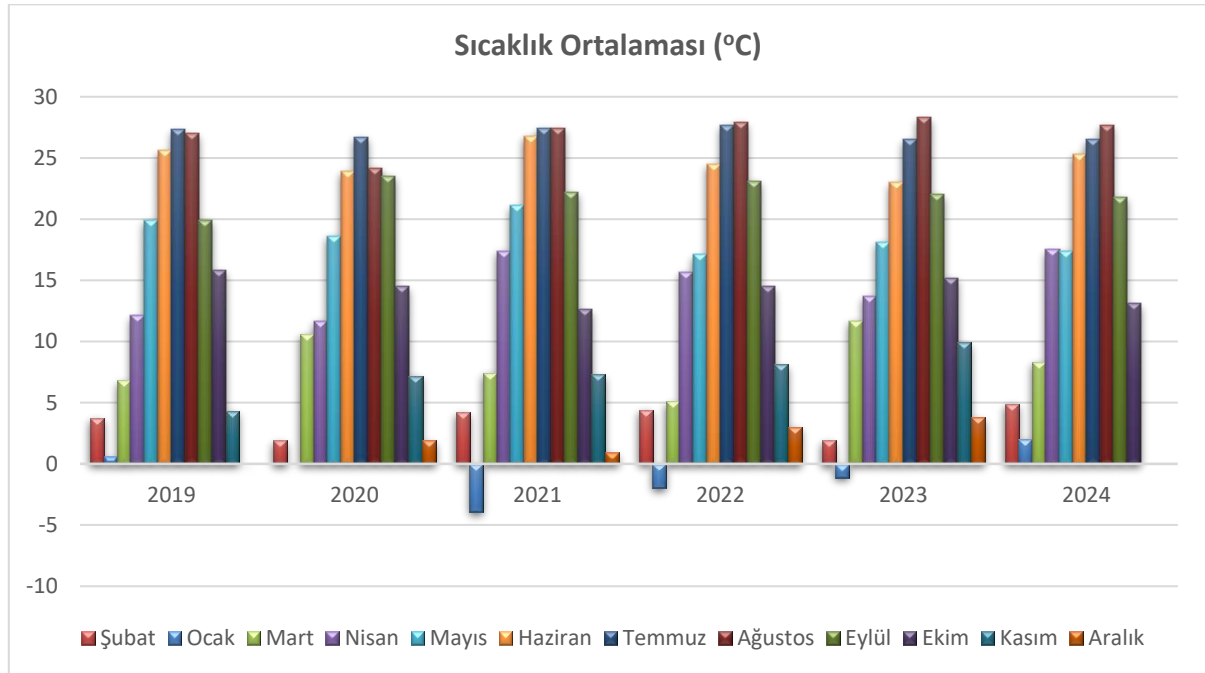
Şekil – 7: Uzun Yıllar (1950 – 2023) Ortalama Basınç Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)



Şekil – 8: Uzun Yıllar (1950 – 2023) Ortalama Nem Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)

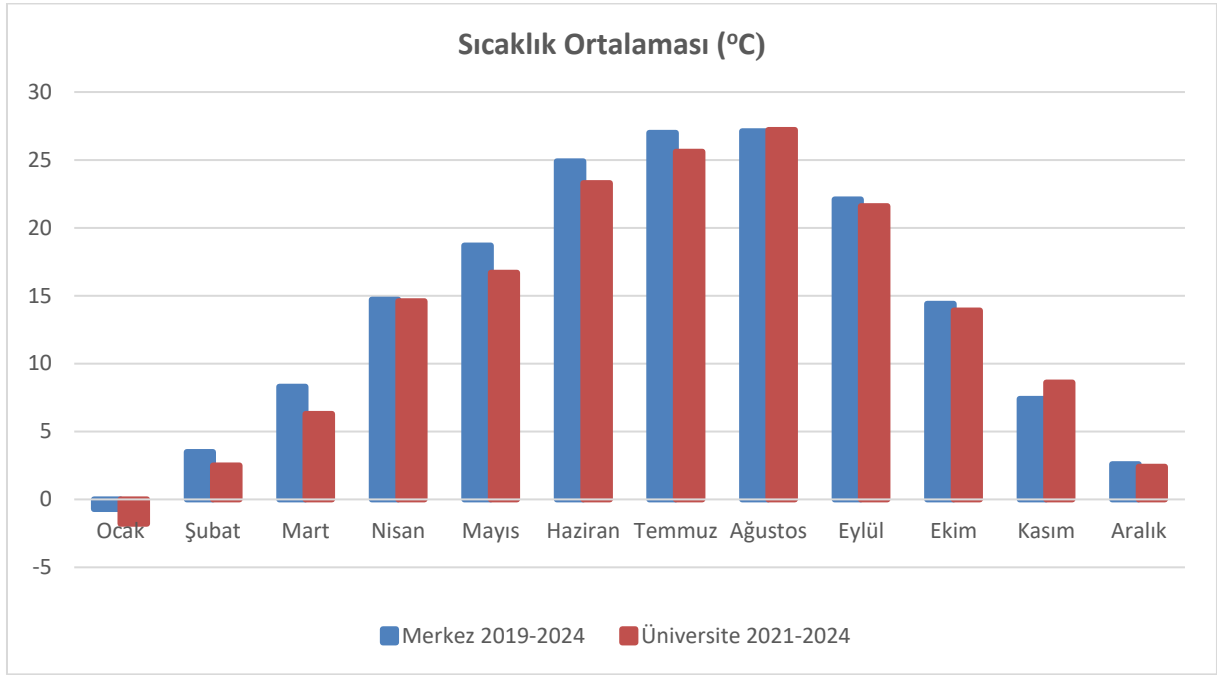


Şekil – 9: Uzun Yıllar (1941 – 2023) Ortalama Sıcaklık Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)

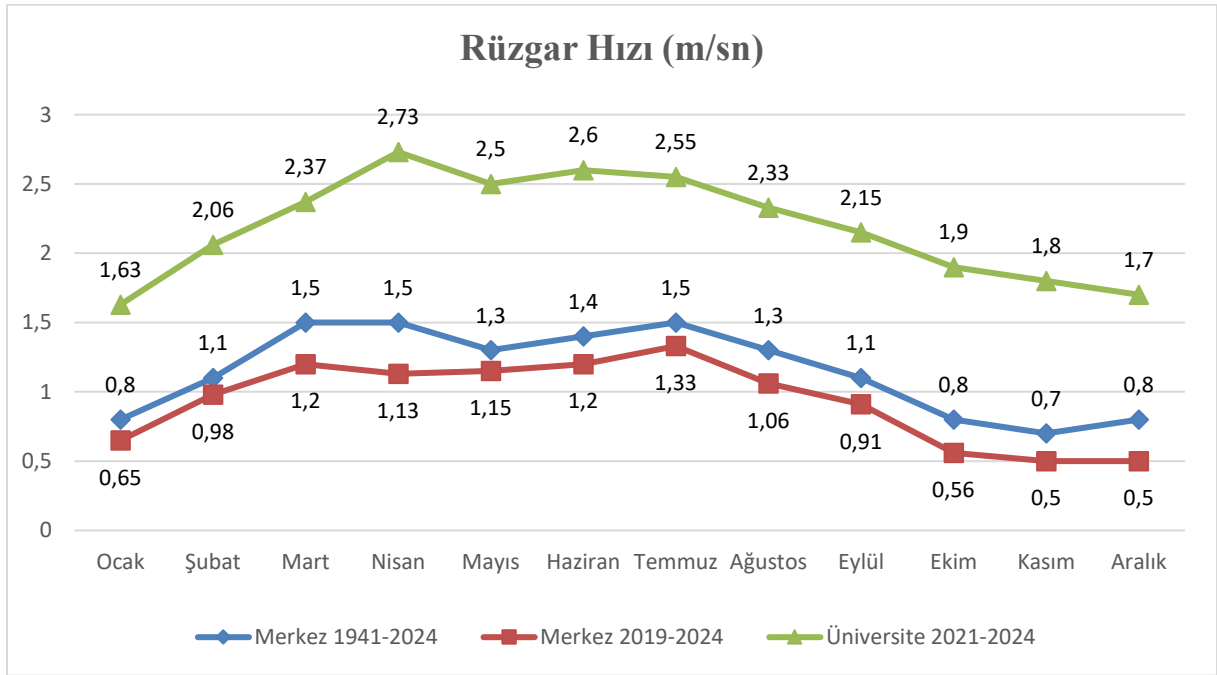


Şekil – 10: 2019 – 2024 Yılları Arası Ortalama Sıcaklık Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)

2019 – 2024 yılları arasındaki ölçümlerden yararlanılarak oluşturulan aylık ortalama sıcaklık değişimi grafiği Şekil 10’da verilmiştir. Iğdır Merkez İstasyonundan ölçülen sıcaklık değerlerinin bir yıllık ortalaması 2023 yılında 14,4 °C’ dir. En yüksek aylık ortalama sıcaklık, 2022 Ağustos ayında 27,9 °C, en düşük aylık ortalama sıcaklık ise 2021 Ocak ayında -3,2 °C olarak ölçülmüştür. Son 6 yıllık ortalama sıcaklıklar ile uzun yıllar ortalama sıcaklıklar karşılaştırıldığında, yılın bütün aylarında sıcaklık ortalamaları en az 1 – 2 °C artmış olduğu görülmektedir.



Şekil – 11: Ortalama Sıcaklık Değerleri (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)



Şekil – 12: Ortalama Rüzgar Hızı (Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü)

Iğdır’da uzun yıllar (1941 – 2024) rüzgar hızı ile 2019 – 2024 yılları arasındaki rüzgar hızı aylık ortalamaları yukarıdaki grafikte gösterilmiştir. Rüzgar hızı verileri deniz seviyesinden 856 m yükseklikte olan Iğdır Meteoroloji İstasyonundan alınmış olup Iğdır Ovasının taban seviyesini temsil etmektedir. Ayrıca, Iğdır Üniversitesi Suveren Kampüsüne, 2021 yılında meteoroloji istasyonu kurulmuş olup, bu istasyondan alınan aylık ortalama rüzgar hızı verileri Şekil-12’de gösterilmiştir. Bu istasyon deniz

seviyesinden 1259 m yükseklikte olup, burada ölçülen rüzgar hızı yılın her ayında merkezden yüksek olduğu görülmektedir.

3.1.1.3. İstasyonlarda Ölçülen Hava Kalitesi Verileri

Bir bölgedeki kirletici seviyelerini anlamak için uygun bir aracın geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu araç, vatandaşın hava kirliliği seviyesi hakkında doğru ve anlaşılabilir şekilde bilgi sağlarken, aynı zamanda ilgili otoritelerin toplum sağlığını korumak için önlem almaları konusunda kullanılabilir olmalıdır. Bu amaçla, geliştirilen standart değerler, gerek uyarıcı ve anlaşılabilir olması gerekse de kullanımı açısından yaygın olarak bir indekse çevrilerek sunulabilmektedir.

Belli bir bölgedeki hava kalitesinin karakterize edilmesi için ülkelerin kendi sınır değerlerine göre dönüştürdükleri ve kirlilik sınıflandırılmasının yapıldığı bu indekse Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) adı verilmektedir. İndeks belirli kategorilerde farklı tanım ve renkler kullanılarak ifade edilmekte ve ölçümü yapılan her kirletici için ayrı ayrı düzenlenmektedir.

Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, EPA Hava Kalitesi İndeksini ulusal mevzuatımız ve sınır değerlerimize uyarlayarak oluşturulmuştur. 5 temel kirletici için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM₁₀), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), azot dioksit (NO₂) ve ozon (O₃) dur.

Hava Kalitesi İndeksi (AQI) Değerler	Sağlık Endişe Seviyeleri	Renkler	Anlamı
0 - 50	İyi	Yeşil	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.
51 - 100	Orta	Sarı	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
101- 150	Hassas	Turuncu	Hassas gruplar için sağlık etkileri oluşabilir. Genel olarak kamunun etkilenmesi olası değildir.
151 - 200	Sağlıksız	Kırmızı	Herkes sağlık etkileri yaşamaya başlayabilir, hassas gruplar için ciddi sağlık etkileri söz konusu olabilir.
201 - 300	Kötü	Mor	Sağlık açısından acil durum oluşturabilir. Nüfusun tamamının etkilenme olasılığı yüksektir.
301 - 500	Tehlikeli	Kahverengi	Sağlık alarmı: Herkes daha ciddi sağlık etkileri ile karşılaşabilir.

Tablo – 5: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi (HKİ)

İÇİDIR – HAVA KALİTESİ İZLEME İSTASYONU VERİLERİ		HAVA ENVANTERİ AYLIK VE YILLIK ORTALAMALARI							YILLIK ORTALAMA		ÖNCEKİ YILA GÖRE DEĞİŞİM ORANI (%)	
AYLIK VE YILLIK ORTALAMA	ÖLÇ. YAP. GÜN SAYISI	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)	NO (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (%)	SO ₂ (%)
2015-OCAK	31	208	-	45	-	-	-	-	121	7	0,00%	0,00%
ŞUBAT	28	155	-	17	-	-	-	-				
MART	31	103	-	7	-	-	-	-				
NİSAN	30	56	-	4	-	-	-	-				
MAYIS	31	50	-	7	-	-	-	-				
HAZİRAN	30	66	-	9	-	-	-	-				
TEMMUZ	31	83	-	9	-	-	-	-				
AĞUSTOS	31	97	-	3	-	-	-	-				
EYLÜL	30	109	-	3	-	-	-	-				
EKİM	31	81	-	3	-	-	-	-				
KASIM	30	201	-	4	-	-	-	-				
ARALIK	31	257	-	4	-	-	-	-				
2015 YILI ORT.	365	121		7								
2016-OCAK	31	245	-	13	-	-	-	-	174	20	% 43,80	% 185,70
ŞUBAT	29	176	-	28	-	-	-	-				
MART	31	96	-	11	23,98	30,24	6,26	55,47				
NİSAN	30	71	-	5	20,05	24,51	4,47	61,11				
MAYIS	31	50	-	2	15,86	19,18	3,32	61,28				
HAZİRAN	30	55	-	3	16,60	20,17	3,57	64,50				
TEMMUZ	31	43	-	2	13,26	16,85	3,59	68,07				
AĞUSTOS	31	56	-	3	16,95	21,14	4,19	57,69				
EYLÜL	30	50	-	3	19,57	25,56	5,99	43,67				
EKİM	31	82	-	4	33,20	50,87	17,68	23,15				
KASIM	30	191	-	11	44,49	92,00	47,51	16,41				
ARALIK	31	174	-	20	61,29	80,12	18,83	21,26				
2016 YILI ORT.	365	104		9	26,53	38,06	11,54	47,26				
2017-OCAK	31	143	-	14	46,85	52,91	6,06	39,22	109	13	% -37,35	% -35
ŞUBAT	28	179	-	14	59,71	69,23	9,52	39,7				
MART	31	109	-	13	36,23	44,82	8,58	50,48				
NİSAN	30	75	-	7	23,28	29,03	5,75	62,89				
MAYIS	31	55	-	6	15,12	19,18	3,87	72,08				
HAZİRAN	30	65	-	5	17,43	21,15	3,38	76,88				
TEMMUZ	31	106	-	5	14,89	17,13	2,23	76,81				
AĞUSTOS	31	132	-	6	16,53	19,59	3,06	56,52				
EYLÜL	30	159	-	4	19,6	23,8	4,2	42,59				
EKİM	31	155	-	6	21,97	35,92	13,95	29,33				
KASIM	30	179	-	17	30,05	60,7	30,65	20,93				
ARALIK	31	230	-	23	43,35	76,66	33,34	16,55				
2017 YILI ORT.	365	130		10	28,75	39,17	10,38	48,67				
2018-OCAK	31	184	-	35	45,48	62,64	15,58	28,07	121	13	% 11	% 0

ŞUBAT	28	169	-	20	48,04	60,98	9,23	32,78				
MART	31	123	-	8	45,38	51,21	5,23	42,09				
NİSAN	30	77	-	5	41,21	44,47	4,99	45,85				
MAYIS	31	58	-	7	27,04	32,79	11,76	34,1				
HAZİRAN	30	60	-	6	24,94	26,93	6,5	55,22				
TEMMUZ	31	105	-	8	13,01	14,36	1,36	53,73				
AĞUSTOS	31	81	-	9	13,36	14,29	0,93	49,54				
EYLÜL	30	100	-	12	19,93	22,36	2,47	43,91				
EKİM	31	129	-	8	27,91	39,71	11,8	27,08				
KASIM	30	224	-	20	35,55	68,46	32,91	16,3				
ARALIK	31	155	-	0	42,57	64,73	22,16	17,11				
2018 YILI ORT.	365	121		13	32	42,91	10,41	37,15				
2019-OCAK	31	204	-	-	54,33	79,9	25,56	40,7				
ŞUBAT	28	116	-	-	43,46	55,46	11,99	55,24				
MART	31	77	-	-	16,88	20,16	3,28	58,61				
NİSAN	30	58	-	-	14,71	16,01	1,3	66,28				
MAYIS	31	61	-	-	12,35	13,42	1,07	74,04				
HAZİRAN	30	73	-	-	11,4	13,61	2,21	79,34				
TEMMUZ	31	82	-	-	10,2	11,59	1,39	76,97				
AĞUSTOS	31	99	-	-	12,79	14,83	2,04	67,56				
EYLÜL	29	72	-	-	18,68	22,43	3,76	48,89				
EKİM	31	142	-	-	30,21	44,09	13,89	33,89				
KASIM	30	240	-	-	48,04	95,61	47,57	21,42				
ARALIK	31	195	-	13,49	38,67	67,95	29,28	16,45				
2019 YILI ORT.	364	118	-	13,49	25,98	37,92	11,95	53,28				
2020 OCAK	31	144	-	9,85	43,18	61,35	18,17	23,18				
ŞUBAT	29	95	-	8,08	34,09	41,07	6,98	39,62				
MART	31	73	-	7,88	25,81	31,36	5,55	51,77				
NİSAN	30	41	-	7,49	15,99	16,36	2,37	61,13				
MAYIS	31	54	-	8,88	-	-	-	67,03				
HAZİRAN	30	58	-	7,66	-	-	-	78,65				
TEMMUZ	31	41	15,59	8,53	13,02	17,5	4,45	91,77				
AĞUSTOS	31	42	14,11	4,92	-	-	-	83,13				
EYLÜL	30	73	22,27	4,75	13,41	16,46	3,04	66,3				
EKİM	31	138	49,43	6,51	-	-	-	39,85				
KASIM	30	138	92,2	8,06	32,22	50,87	16,65	34,97				
ARALIK	31	178	35,62	10,01	32,5	49,42	16,92	37,99				
2020 YILI ORT.	366	90	38,2	7,74	26,28	35,55	9,27	56,28				
2021 OCAK	31	252	201,43	11,5	37,97	48,01	10,06	34,91				
ŞUBAT	28	129	84,11	8,42	26,83	37,8	10,97	45,56				
MART	31	57	28,16	4,39	17,67	22,29	4,57	68,22				
NİSAN	30	71	20,31	3,08	12,9	16,66	3,75	73,36				
MAYIS	31	64	17,74	2,82	13,2	16,12	2,89	79,05				
HAZİRAN	30	104	27,41	3,11	11,16	15,26	2,72	101,68				
TEMMUZ	31	71	19,94	2,96	11,91	14,66	2,75	102,74				

AĞUSTOS	31	95	29,57	3,83	15,93	18,64	2,71	96,8				
EYLÜL	30	98	27,78	4	20,81	25,82	5,02	73,94				
EKİM	31	118	43,37	4,82	36,97	51,56	14,59	36,97				
KASIM	30	174	114,56	8,06	46,13	71,75	25,62	18,07				
ARALIK	31	217	186,17	15,07	31,24	50,65	19,22	23,02				
2021 YILI ORT.	365	120	66,71	6	23,56	32,44	8,74	62,86				
2022 OCAK	31	164	136,47	12,04	27,67	40,39	12,73	21,82	109	6,18	% -9	% 3
ŞUBAT	28	123	71,05	9,06	35,17	41,33	6,17	30,88				
MART	31	45	21,92	6,01	20,38	22,76	2,36	51,29				
NİSAN	30	92	24,34	5,03	23,53	27,12	3,59	32,04				
MAYIS	31	46	12,05	4,69	19,48	22,14	2,66	30,84				
HAZİRAN	30	58	14,35	4,21	16,1	18,69	2,59	26,63				
TEMMUZ	31	74	15,72	4,59	10,13	12,47	2,33	32,45				
AĞUSTOS	31	108	22,29	4,73	15,66	20,46	4,81	29,53				
EYLÜL	30	129	26,27	4,53	20,83	25,41	4,57	22,92				
EKİM	31	103	38,01	4,01	28,81	36,76	7,94	24,78				
KASIM	30	208	125,71	6,88	38,6	58,75	20,15	28,03				
ARALIK	31	161	130,78	8,38	33,7	52,44	18,74	15,45				
2022 YILI ORT.	365	109	53,25	6,18	24,17	31,56	7,39	28,89				
2023 OCAK	31	252	175,71	14,56	49,68	72,08	22,41	22,47	85	7,11	% -22	% 15
ŞUBAT	28	72	44,87	10,12	21,94	27,19	5,25	62,91				
MART	31	68	36,57	8,15	19,61	25,02	5,41	67,93				
NİSAN	30	35	16,48	6,25	13,74	16,44	2,71	79,99				
MAYIS	31	42	14,44	7,4	13,29	15,47	2,18	83,79				
HAZİRAN	30	43	12,88	8,71	13,04	15,15	2,11	102,2				
TEMMUZ	31	42	12,41	3,05	10,2	13,84	3,65	101,33				
AĞUSTOS	31	67	20,06	5,49	14,35	17,57	3,26	92,59				
EYLÜL	30	53	18,31	4,08	16,32	20,55	4,3	69,71				
EKİM	31	56	29,15	3,31	26,04	40,33	14,3	43,05				
KASIM	30	98	73,1	5,28	37,48	59,75	22,27	30,49				
ARALIK	31	187	112,84	8,89	40,94	67,71	26,77	24,25				
2023 YILI ORT.	365	85	47,24	7,11	23,05	32,59	9,55	65,06				
2024 OCAK	31	131	76,51	8,52	31,89	48,13	16,24	30,72	80	5,94	% -6	% -16
ŞUBAT	29	106	52,86	8,13	28,94	38,8	9,86	40,93				
MART	31	63	30,27	6,88	26,51	32,83	6,32	51,37				
NİSAN	30	65	16,65	5,54	17,58	20,97	3,38	57,95				
MAYIS	31	29	7,41	5	10,78	14,44	3,66	73,6				
HAZİRAN	30	50	12	5,74	13,54	16,08	2,54	91,43				
TEMMUZ	31	39	13,43	5,49	10,48	13,53	3,06	109,04				
AĞUSTOS	31	57	15,13	4,26	12,28	14,01	1,74	106,06				
EYLÜL	30	60	16,59	4,02	18,77	21,99	3,22	81,84				
EKİM	31	111	26,33	4,9	29,93	41,73	11,8	50,3				
KASIM	30	165	105,86	6,84	43,19	66,02	22,83	37,64				
2024 YILI ORT.	334	80	33,91	5,94	22,17	29,87	7,7	66,44				

Tablo – 6: 2015 – 2024 Yılları Arası Hava Kalitesi İzleme Verileri Aylık Ortalaması

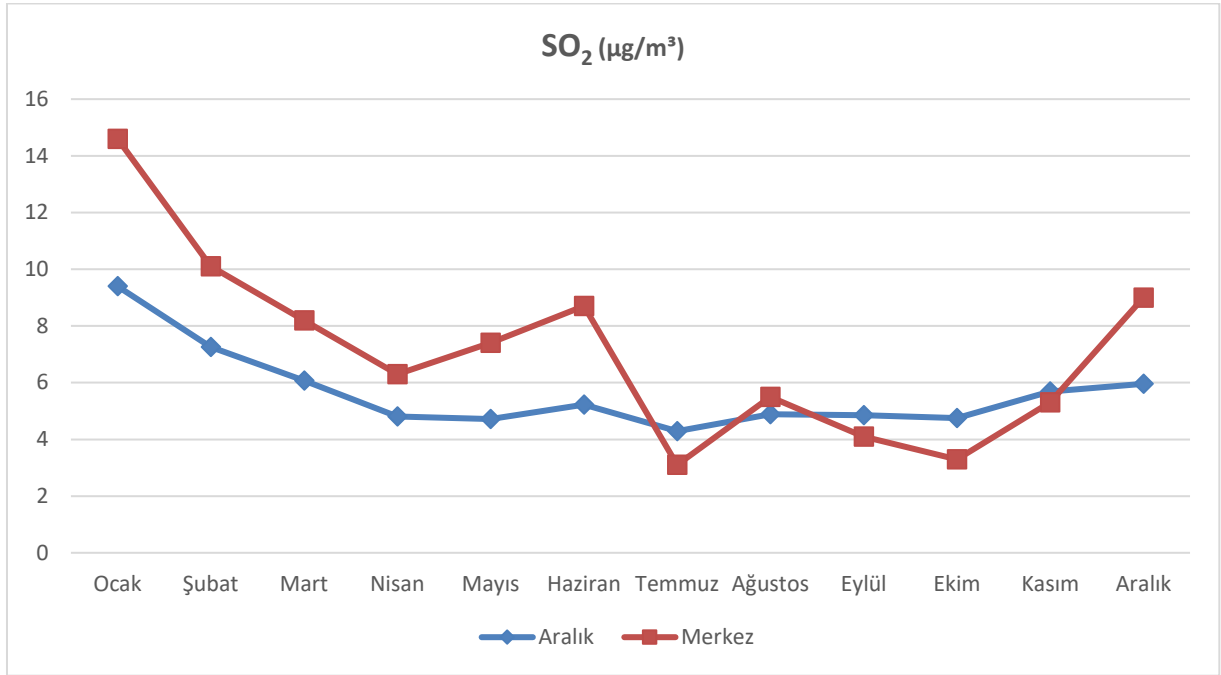
İÇDIR HAVA KALİTESİ İZLEME İSTASYONU VERİ ALMA ORANLARI (%)							
YILLAR	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2,5} (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)	NO (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)
2015	88,22	-	78,08	-	-	-	-
2016	97,81	-	96,71	80,27	80,27	80,27	82,74
2017	84,38	-	92,33	89,04	89,04	89,04	92,88
2018	97,81	-	88,22	90,68	90,14	90,14	97,53
2019	95,62	-	4,11	78,90	78,90	78,90	98,08
2020	93,70	46,30	95,62	48,49	48,49	48,49	99,45
2021	94,25	92,33	97,53	92,60	92,33	92,60	93,15
2022	93,70	93,42	94,52	92,60	92,60	92,33	93,70
2023	93,70	91,51	92,88	93,15	93,15	93,42	94,79
2024	92,75	88,22	92,75	91,24	91,24	91,24	89,12
ORTALAMA	93,19	82,36	83,28	84,11	84,02	84,05	93,49

Tablo – 7: İçdir Merkez İstasyonundan 2015 – 2024 Yılları Arası Veri Alma Yüzdeleri

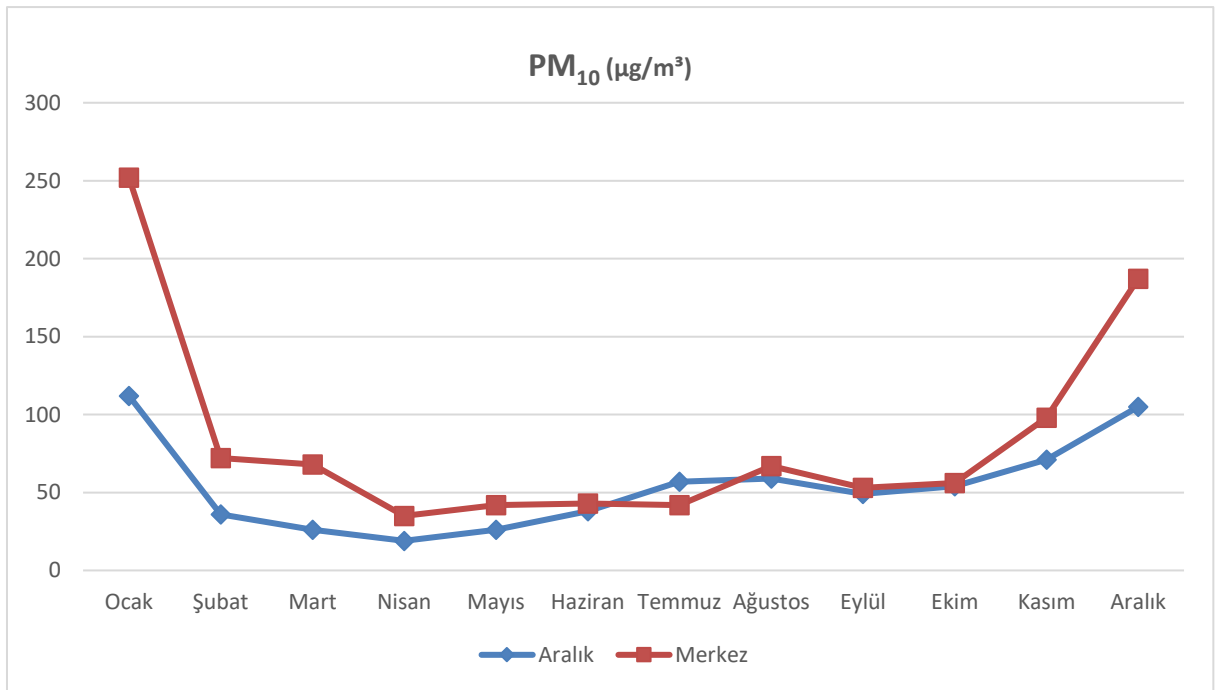
İl Merkezinde bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonundan 2015 – 2024 yıllar arasında veri alma yüzdeleri Tablo – 6’da gösterilmiştir. 2015 Yılında sadece 2 kirlilik parametresinin (PM₁₀ ve SO₂) ölçümü yapılırken, 2016 yılında NO₂, NO_x, NO ve O₃ ölçümü de yapılmaya başlanmıştır. Son olarak 2020 yılı itibariyle PM_{2,5} ölçümüne de başlanmış olup sonraki yıllarda 7 kirlilik parametresinin ölçümü gerçekleştirilmektedir.

2023 Yılı	SO ₂ (µg/m ³)		PM ₁₀ (µg/m ³)		NO ₂ (µg/m ³)	
	Merkez	Aralık	Merkez	Aralık	Merkez	Aralık
Ocak	14,6	9,40	252	112	50	20
Şubat	10,1	7,26	72	36	22	10
Mart	8,2	6,07	68	26	20	10
Nisan	6,3	4,81	35	19	14	8
Mayıs	7,4	4,72	42	26	13	8
Haziran	8,7	5,23	43	38	13	9
Temmuz	3,1	4,29	42	57	10	7
Ağustos	5,5	4,89	67	59	14	8
Eylül	4,1	4,85	53	49	16	11
Ekim	3,3	4,75	56	54	26	16
Kasım	5,3	5,69	98	71	38	19
Aralık	9	5,96	187	105	41	-
Yıllık Ortalama	7,13	5,66	85	54	23	12

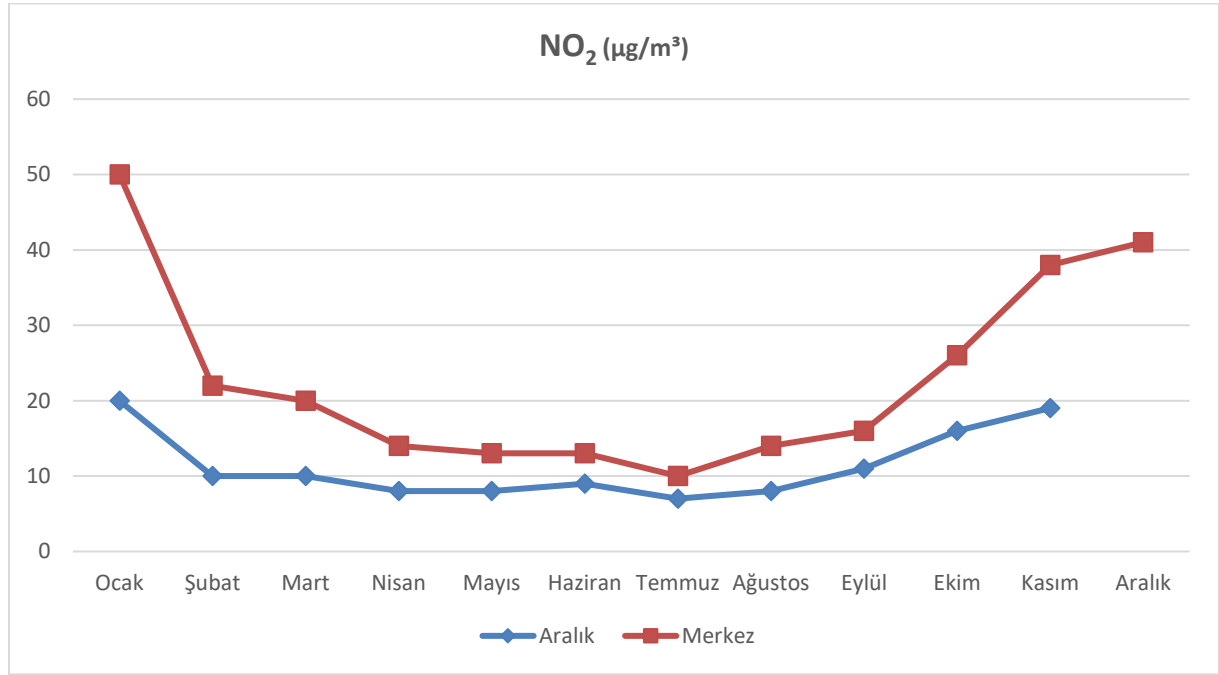
Tablo – 8: Merkez ve Aralık İstasyonlarından Alınan 2023 Yılı (SO₂, PM₁₀ ve NO₂) Aylık Ortalama Değerleri



Şekil – 13: Merkez ve Aralık İstasyonları, 2023 Yılı SO₂ Parametresi Aylık Ortalama Değerleri



Şekil – 14: Merkez ve Aralık İstasyonları, 2023 Yılı PM₁₀ Parametresi Aylık Ortalama Değerleri



Şekil – 15: Merkez ve Aralık İstasyonları, 2023 Yılı NO₂ Parametresi Aylık Ortalama Değerleri

GEÇİŞ DÖNEMİ UZUN VADELİ VE KISA VADELİ SINIR DEĞERLERİ VE UYARI EŞİKLERİ

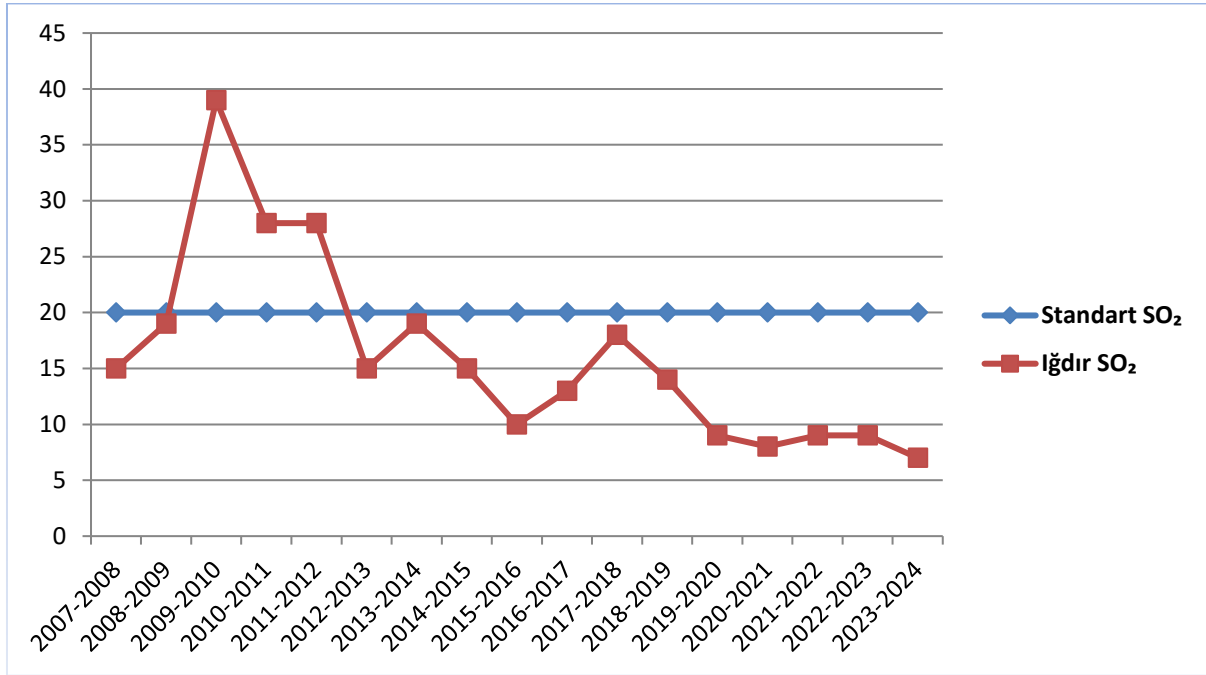
Kirletici	Ortalama süre	Sınır değer	Sınır değerın yıllık azalması	Uyarı eşiği
SO ₂	Saatlik	900 µg/m ³		İlk seviye: 500 µg/m ³ İkinci seviye: 850 µg/m ³ Üçüncü seviye: 1.100 µg/m ³ Dördüncü seviye: 1.500 µg/m ³ (Verilen değerler 24 saatlik ortalamalardır.)
	-KVS- 24 saatlik % 95 /yıl -insan sağlığının korunması için-	400 µg/m ³	Sınır değer, 1.1.2009 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 250 µg/m ³ (sınır değerın %62,5'u) olana kadar her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azalır	
	Kış Sezonu Ortalaması (1 Ekim – 31 Mart) -insan sağlığının korunması için-	250 µg/m ³	Sınır değer, 1.1.2009 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 125 µg/m ³ (sınır değerın %50'si) olana kadar her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azalır	
	Hedef Sınır Değer (Yıllık aritmetik ortalama)	60 µg/m ³		
	Hedef Sınır Değer Kış Sezonu Ortalaması (1 Ekim – 31 Mart)	120 µg/m ³		
	-UVS- yıllık -insan sağlığının korunması için-	150 µg/m ³		
	-UVS- yıllık -hassas hayvanların, bitkilerin ve nesnelerin korunması için-	60 µg/m ³	Sınır değer, 1.1.2009 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 20 µg/m ³ (sınır değerın %33'ü) olana kadar her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azalır	
Kirletici	Ortalama süre	Sınır Değer	Sınır değerın yıllık azalması	Uyarı eşiği
	-KVS-24 saatlik % 95/yıl -insan sağlığının korunması için-	300 µg/m ³	Sınır değer, 1.1.2009 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 100 µg/m ³ (sınır değerın %33'ü) olana kadar her 12 ayda bir eşit miktarda yıllık olarak azalır	İlk seviye: 260 µg/m ³ İkinci seviye: 400 µg/m ³
	Kış Sezonu Ortalaması (1 Ekim – 31 Mart) -insan sağlığının korunması için-	200 µg/m ³	Sınır değer, 1.1.2009 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 90 µg/m ³ (sınır değerın %45'i) olana kadar her 12 ayda eşit bir miktarda yıllık olarak azalır	

PM ₁₀	-UVS-yıllık -insan sağlığının korunması için-	150 µg/m ³	Sınır değeri, 1.1.2009 tarihinde başlayarak 1.1.2014 tarihine kadar 60 µg/m ³ (sınır değerin %40'ı) olana kadar her 12 ayda eşit bir miktarda yıllık olarak azalır	Üçüncü seviye: 520 µg/m ³
	yıllık -insan sağlığının korunması için-	10 µg/m ³		Dördüncü seviye: 650 µg/m ³ (Verilen değerler 24 saatlik ortalamalardır.)

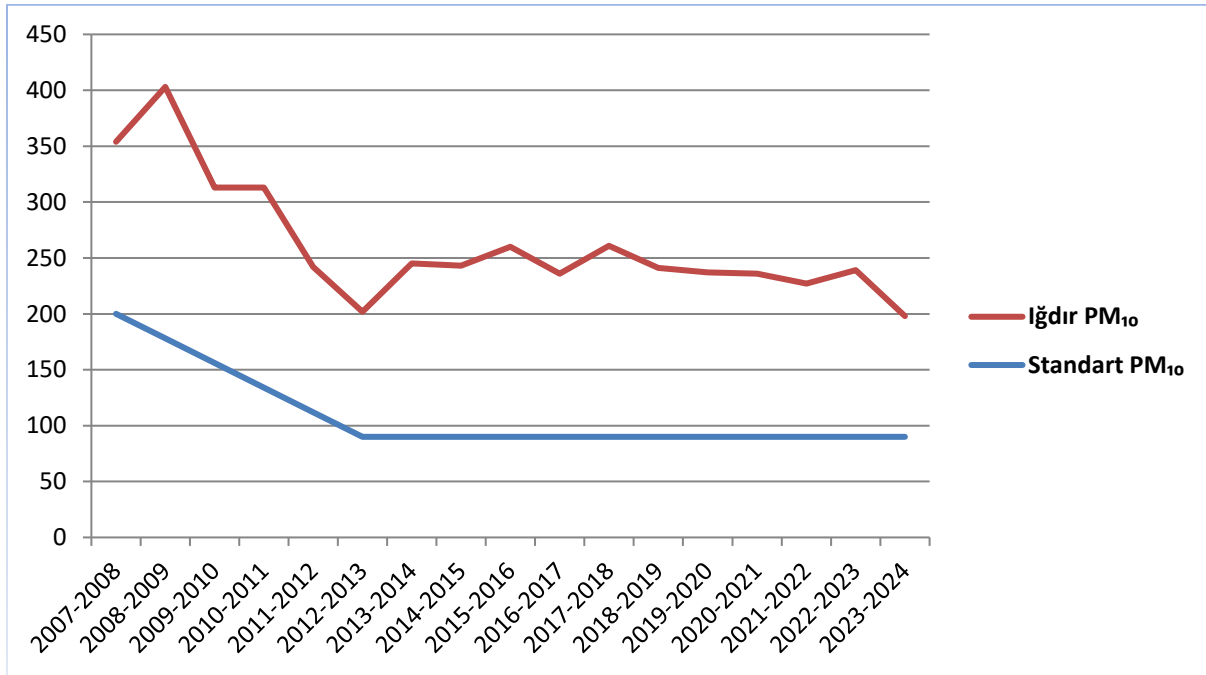
Tablo – 9: Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, Sınır Değerleri ve Uyarı Eşikleri

KIŞ DÖNEMLERİ	PARAMETRE	
	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³
Standart (2007-2008 kış dönemi ortalaması)	250	200
Iğdır İli 2007-2008 kış dönemi ortalaması	15	154
Standart (2008-2009 kış dönemi ortalaması)	225	178
Iğdır İli 2008-2009 kış dönemi ortalaması	19	225
Standart (2009-2010 kış dönemi ortalaması)	200	156
Iğdır İli 2009-2010- kış dönemi ortalaması	39	157
Standart (2010-2011 kış dönemi ortalaması)	175	134
Iğdır İli 2010-2011- kış dönemi ortalaması	28	179
Standart (2011-2012 kış dönemi ortalaması)	150	112
Iğdır İli 2011-2012 kış dönemi ortalaması	28	130
Standart (2012-2013 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2012-2013 kış dönemi ortalaması	15	112
Standart (2013-2014 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2013-2014 kış dönemi ortalaması	19	155
Standart (2014-2015 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2014-2015 kış dönemi ortalaması	15	153
Standart (2015-2016 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2015-2016 kış dönemi ortalaması	10	170
Standart (2016-2017 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2016-2017 kış dönemi ortalaması	13	146
Standart (2017-2018 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2017-2018 kış dönemi ortalaması	18	171
Standart (2018-2019 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2018-2019 kış dönemi ortalaması	14	151
Standart (2019-2020 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2019-2020 kış dönemi ortalaması	9	147
Standart (2020-2021 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2020-2021 kış dönemi ortalaması	8	146
Standart (2021-2022 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2021-2022 kış dönemi ortalaması	9	137
Standart (2022-2023 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2022-2023 kış dönemi ortalaması	9	149
Standart (2023-2024 kış dönemi ortalaması)	125	90
Iğdır İli 2023-2024 kış dönemi ortalaması	7	108

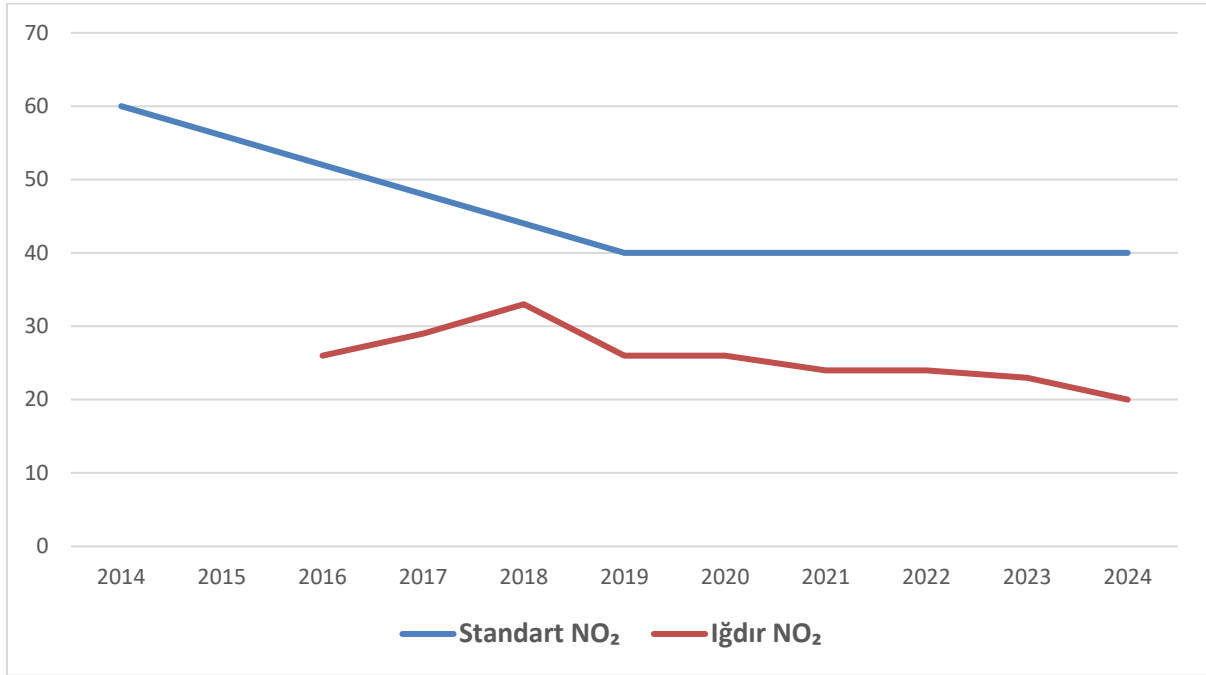
Tablo – 10: Iğdır İli 2007 – 2024 Yılları Arası Kış Dönemleri (1 Ekim – 31 Mart) Ortalaması



Şekil – 16: 2007 – 2024 Yılları Arasında Kış Dönemi (1 Ekim – 31 Mart) SO₂ Ortalaması

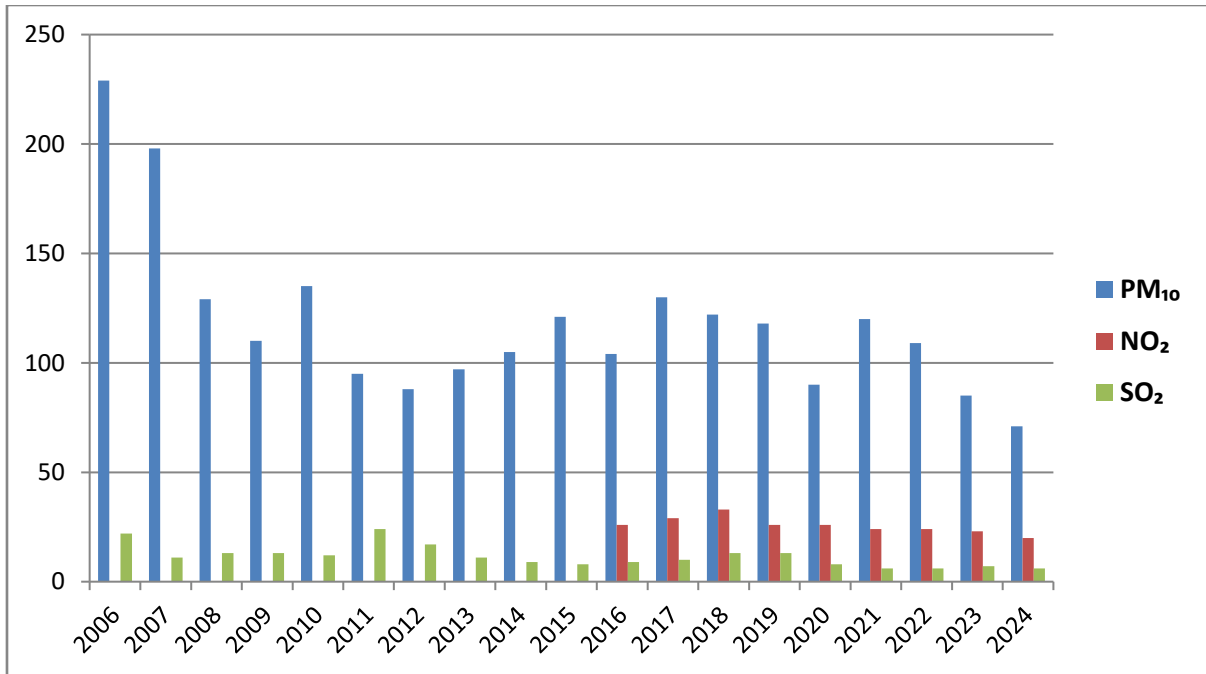


Şekil – 17: 2007 – 2024 Yılları Arasında Kış Dönemi (1 Ekim – 31 Mart) PM₁₀ Ortalaması



Şekil – 18: İlimizde 2016 – 2024 Yılları Arası, NO₂ Yıllık Ortalama Değerleri

İlimizde hava kirliliği parametrelerinden olan NO₂'nin ölçümüne 2016 yılında başlanmış olup, NO₂ değerleri Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-1'de belirtilen sınır değerleri aşmadığı görülmektedir. Bu durum, Yönetmelik Ek-1'deki limit değere (40 µg/m³) ulaşılacak tarih olan 01.01.2024 tarihi ile de uyum göstermektedir. Ayrıca, NO₂ değerlerinin 2018 yılından bu yana hemen her yıl düştüğü görülmektedir.



Şekil – 19: İlimizde 2006 – 2024 Yılları Arası, PM₁₀, SO₂ ve NO₂ Yıllık Ortalama Değerleri

İlimizde 2006 yılında hava kirliliği parametreleri ölçümüne başlanılmış olup, hava kirliliği üzerine yapılan denetimler, kaloriferci eğitimi, Kalorifer ve Soba Yakma Talimatnamesi ile bilgilendirme yapılarak 2006 – 2024 yılları arasında kayda değer ölçüde iyileşme sağlanmış olmakla birlikte 2010 yılında meteorolojik faktörlere bağlı olarak(rüzgar hızı, yağış, sıcaklık vs.) kirlilik parametreleri yüksek çıkmıştır. Buna rağmen 2011 ve 2012 yıllarında düşüş olduğu, 2013 yılında ise yine meteorolojik faktörlerden dolayı yükselme eğilimi gözlemlenmiştir. 2014 – 2019 yılları arasında yapılan 1. Dönem THEP çalışmaları çerçevesinde ve 2017 yılından itibaren doğalgaz kullanımına geçilmesi ile birlikte hava kirliliği değerlerinde ciddi anlamda düşüş olduğu görülmüştür. Yine 2019 – 2024 yılları arasında yapılan 2. Dönem THEP çalışmaları çerçevesinde meteorolojik faktörlere rağmen doğalgaz kullanımının artmasına bağlı olarak özellikle SO₂ verilende düşüşler olmuştur. Bunun yanında PM₁₀ verilerinde de genel anlamda düşmeler olmuştur.

3.1.2. Gelecek Durum Tahmini

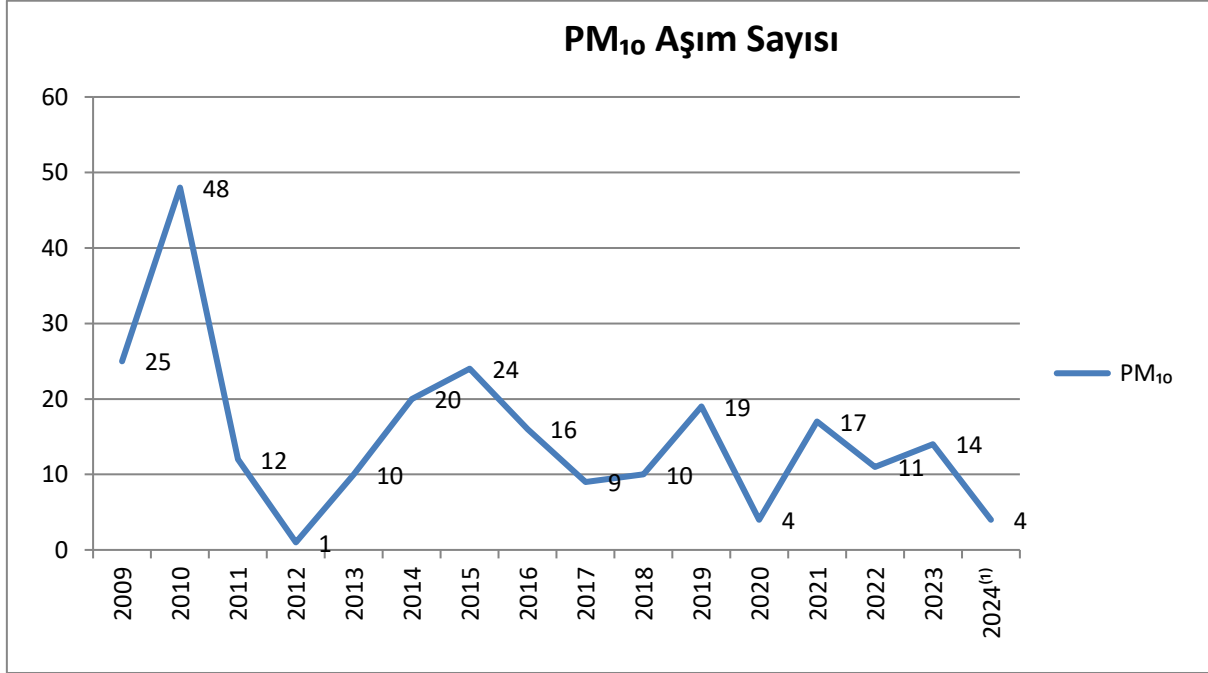
Müdürlüğümüzce hava kirliliğinin önlenmesi için gerekli tüm önlemler alınmasına rağmen değiştirilmesi mümkün olmayan (topoğrafya, mevsim şartları, meteorolojik şartlar vb.) faktörler hava kalitesini etkilemektedir. Ancak, doğalgazın İlimize gelmesi ve yaklaşık olarak 27.588 abonenin kullanmaya başlaması, hava kalitesinin iyileşmesinde önemli ölçüde katkı sağlamıştır. Bunun yanında, Tuzluca İlçesi ile Melekli Beldesinin doğalgaz altyapısının tamamlanmasına bağlı olarak, kömür kullanımının azalacağı ve hava kalitesinde iyileşme olacağı değerlendirilmektedir. Yine de Iğdır Ovasının düz olması ve şehir merkezi ile köylerin ova içerisine kurulmuş olması, dağınık ve müstakil konutların yapımını kolaylaştırmaktadır. Bu durum doğalgaz yatırımlarının önündeki en önemli engeldir. Iğdır Orman İşletme Müdürlüğü tarafından, her yıl “11 Kasım Milli Ağaçlandırma Günü”nde ve bunun dışında farklı faaliyetlerle birlikte ciddi fidan dikim çalışmaları yapılmakta ve bu çalışmalar orman alanlarını artırarak hava kalitesini yükselteceği değerlendirilmektedir. Yine Karayolları 184. Şube Şefliği tarafından gerek uluslararası (Iğdır-Nahcivan) gerekse şehir içi karayollarının bakımları yapılarak; ayrıca yapımı devam eden 4,3 km’lik bisiklet yolu sayesinde İlimizde hem güzel bir örnek olacağı hemde insanların bisiklet kullanımını artırarak trafik kaynaklı emisyon kirliliğinin azalacağı değerlendirilmektedir.

3.2. Hava Kalitesi Sınır Değerleri Aşım Durumuna İlişkin Bilgiler

Iğdır ilinde Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun ölçüm değerleri incelendiğinde,

- **Kükürt dioksit parametresinde** günlük, yıllık ve kış sezonu ile ilgili sınır değerlerin sağlandığı,
- **Partikül Madde Ölçüm Sonuçlarının**, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023 ve 2024 yıllarında sınır değerleri aştığı,
- **Partikül Madde Günlük Değerlerin ise**, 2009 yılında 25, 2010 yılında 48, 2011 yılında 12, 2012 yılında 1, 2013 yılında 10, 2014 yılında 20, 2015 yılında 24, 2016 yılında 16, 2017 yılında 9, 2018 yılında 10, 2019 yılında 19, 2020 yılında 4, 2021 yılında 17, 2022 yılında 11, 2023 yılında 14 ve 2024 yılında 4 defa aştığı,

- **Partikül Madde Kış Sezonu Değerleri ise,** Kış sezonunu tekabül eden 1 Ekim-31 Mart döneminin, 2009-2010 döneminde 38, 2010-2011 döneminde 68, 2011-2012 döneminde 22, 2012-2013 döneminde 24, 2013-2014 döneminde 36, 2014-2015 döneminde 45, 2015-2016 döneminde 55, 2016-2017 döneminde 41, 2017-2018 döneminde 55, 2018-2019 döneminde 44, 2019-2020 döneminde 43, 2020-2021 döneminde 46, 2021-2022 döneminde 39, 2022-2023 döneminde 44, 2023-2024 döneminde ise 26 defa aştığı tespit edilmiştir.



(1) 2024 yılı, Kasım ayına kadar olan verileri içermektedir.

(2) KVS-24 saatlik süre için limit değer, 300 µg/m³'tür.

Şekil – 20: İlimizde 2009 – 2024 Yılları Arasında PM₁₀ Parametreleri Aşım Gün Sayısı (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, 2024)

3.3. Kirliliğin Kaynağı ve Değerlendirilmesi

İlimizde, hava kirliliği üzerinde, meteorolojik faktörler (mikroklima, düşük rüzgar hızı, yağışın az olması vb.) ile coğrafi konum daha etkilidir. İlimizin coğrafi konum olarak ve topografik açıdan etrafı dağlarla çevrili, çanak görünümlü olması rüzgar hızının düşük olmasına ve özellikle kışın hava sirkülasyonunun az olmasına yol açmaktadır. Kar yağışının az, sıcaklığın çok düşük olduğu günlerde ısınma amaçlı kullanılan yakıtlardan(kömür, odun, fuel-oil, doğalgaz vb.) ve bitki örtüsünün az olmasına bağlı olarak oluşan rüzgâr erozyonundan kaynaklı hava kirliliği artmaktadır. Ayrıca yaz aylarında, PM₁₀ yüksek çıkması ile ilgili olarak, Bakanlığımızla koordineli bir şekilde çalışılarak, İlimizde birer aylık süreler halinde Iğdır Havalimanı, Engelsiz Yaşam Merkezi ve diğer kurumların bahçesinde Mobil İzleme İstasyonu ile İTÜ ile işbirliği çerçevesinde “Iğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor” projesi başlatılarak, yaz ve kış dönemlerinde yaklaşık olarak 10 adet ölçüm cihazının resmi kurumlara yerleştirilerek hava kirliliği nedenleri araştırılmıştır. Bu amaçla, yapılan değerlendirmede, İlimizde inversiyon olayı fazla olduğu için hava kirliliği oranının yüksek çıktığı görülmüştür.

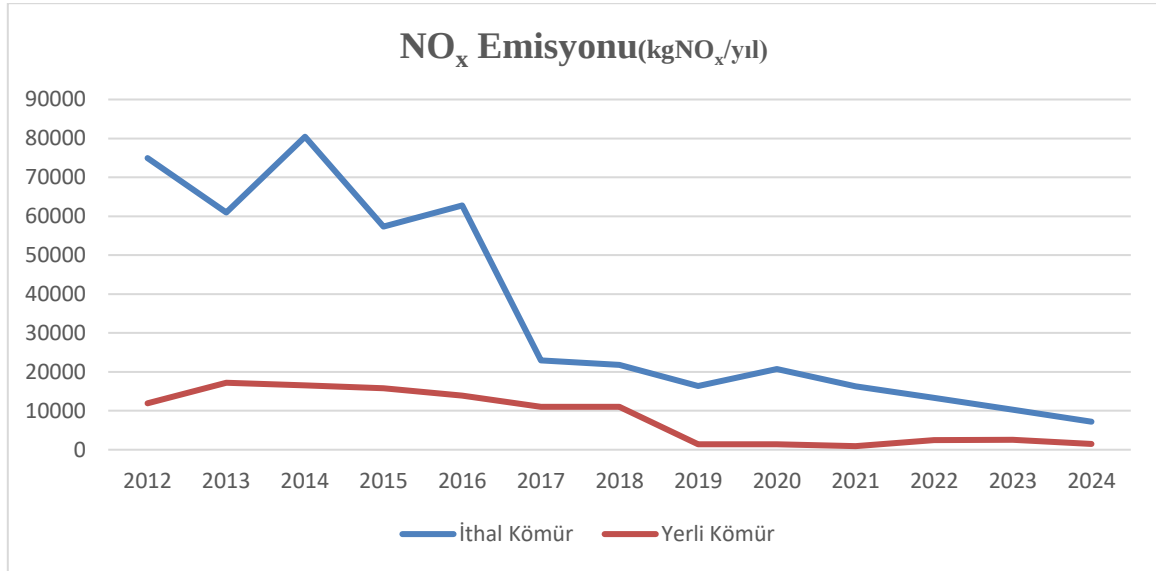
3.4. Emisyon Envanteri

3.4.1. Kömür Kullanımı

İlimizde kayıtlı Katı Yakıt Satıcısı Kayıt Belgesi bulunan kömür satıcılarının beyanları ile SYDV tarafından dağıtımı yapılan(yerli) kömürlere ilişkin bilgiler aşağıda tablo halinde verilmiştir.

YILLAR	DEĞİŞKENLER	İTHAL KÖMÜR	YERLİ KÖMÜR
2012	Toplam Yakıt (kg/yıl)	26.888,265	6.500,000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	74.977,93	11.897,60
2013	Toplam Yakıt (kg/yıl)	21.860,430	9.400,000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	60.957,81	17.205,760
2014	Toplam Yakıt (kg/yıl)	28.844,000	9.028,000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	80.431,49	16.524,85
2015	Toplam Yakıt (kg/yıl)	20.556,700	8.610,000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	57.322,36	15.759,74
2016	Toplam Yakıt (kg/yıl)	22.500,000	7.597,000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	62.741,25	13.905,55
2017	Toplam Yakıt (kg/yıl)	22.969,520	6.016,000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	64.050,51	11.011,69
2018	Toplam Yakıt (kg/yıl)	7.830,910	6.000,000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	21.836,50	10.982,40
2019	Toplam Yakıt (kg/yıl)	5.864,00	750.000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	16.351,76	1.372,80
2020	Toplam Yakıt (kg/yıl)	7.428,00	770.000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	20.712,97	1.409,41
2021	Toplam Yakıt (kg/yıl)	5.850,00	500.000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	16.312,73	915,20
2022	Toplam Yakıt (kg/yıl)	4.800,00	1.350.000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	13.384,80	2.471,04
2023	Toplam Yakıt (kg/yıl)	3.690,00	1.400.000
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	10.289,57	2.562,56
2024	Toplam Yakıt (kg/yıl)	2.580,00	800.00
	Emisyon Faktörü(g/kg)	2,7885	1,8304
	Emisyon Miktarı(kgNOx/yıl)	7.194,33	1.464,32

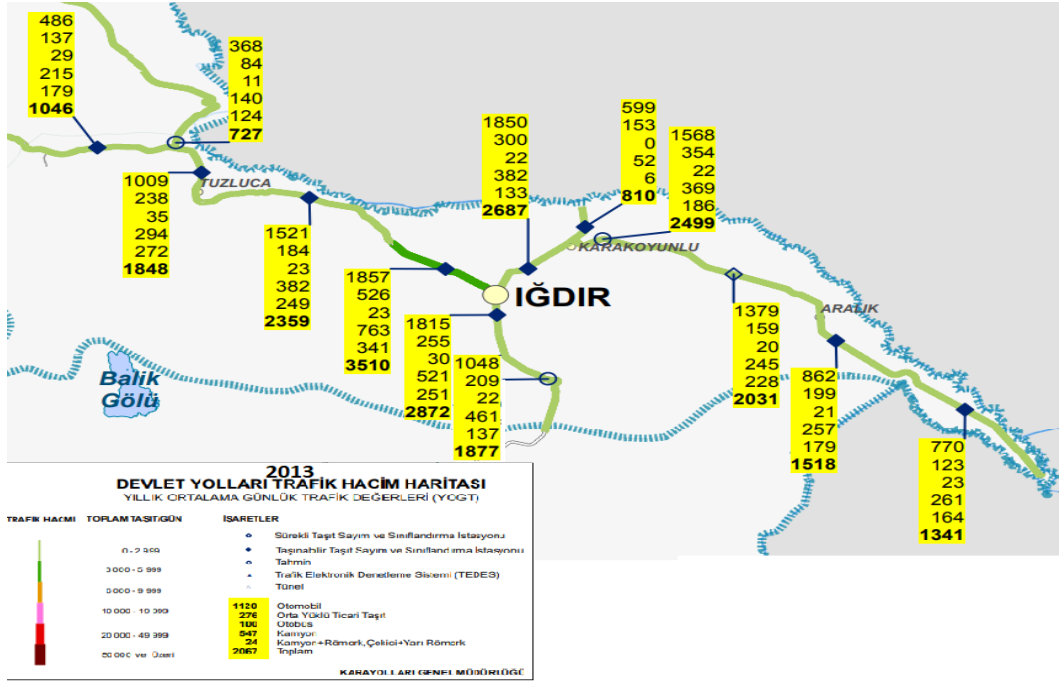
Tablo – 11: Iğdır’da Kullanılan İthal ve Yerli Kömürlerin Oluşturduğu NO_x Emisyon Değerleri



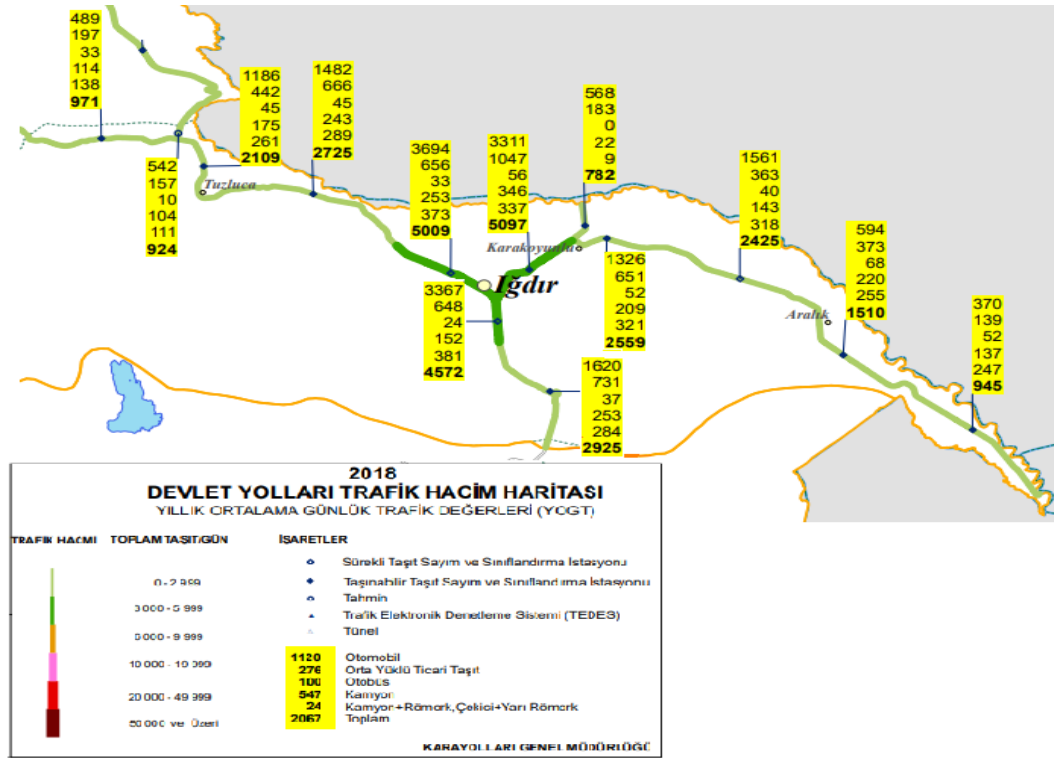
Şekil – 21: Kömür Kullanımına Bağlı Olarak NO_x Emisyon Değerlerindeki Değişim

3.4.2 Karayolu Ulaşımı

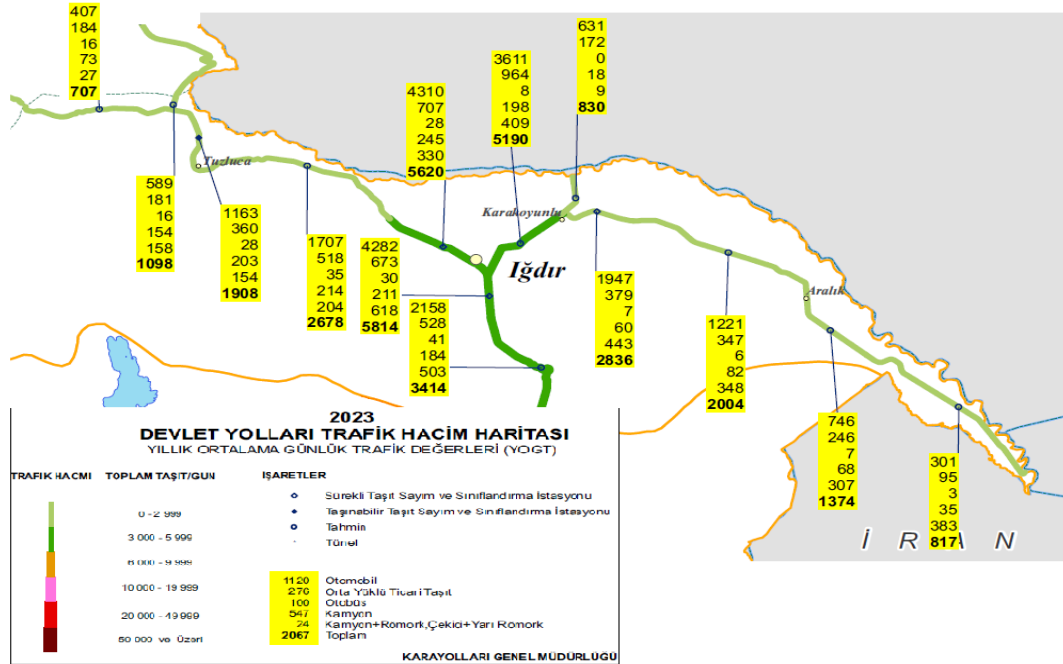
Motorlu taşıt kaynaklı trafik yoğunluğu, İlimizin 3 Ülkeye (Ermenistan, İran ve Azerbaycan Nahcivan) sınırı olmasından ve lojistik firmaların faaliyetlerinden dolayı daha çok çevre yolunda yoğunlaşmıştır. Ayrıca, çevre yolunda yapılan bakım çalışmaları, şehir içi tek yön uygulaması ve hız sınırı uygulamaları trafik kaynaklı emisyonları azaltmaktadır. Ancak 2013 – 2023 yılları arasında trafik hacim haritalarından da görüldüğü üzere özellikle şehir içi araç trafiği ciddi anlamda artmış durumdadır.



Şekil – 22: İlimizde Karayolu Araç Yoğunluğu Gösteren Trafik Hacim Haritası 2013



Şekil – 23: İlimizde Karayolu Araç Yoğunluğu Gösteren Trafik Hacim Haritası 2018



Şekil – 24: İlimizde Karayolu Araç Yoğunluğu Gösteren Trafik Hacim Haritası 2023

3.4.3. Sanayi Tesisleri

Iğdır İlinde kurulu bulunan sanayi tesislerinin şehirden uzak, hava sirkülasyonunun fazla olduğu yüksek bir alanda bulunması, hava kirliliğine etkisini kısıtlamaktadır. Tuzluca İlçesinde bulunan asfalt plant tesisi, kum-çakıl, bazalt, kil ve tuz ocakları; Merkez İlçe sınırlarında bulunan hazır beton santralleri, bims briket tesisleri, kum-çakıl ocakları; Karakoyunlu İlçesi sınırlarında bulunan bims-briket tesisi,

kireç üretim tesisi, kum ocağı ve beton tesisi ile asfalt plant tesisi; Aralık İlçesinde kum, pomza ve bazalt ocakları, en önemli sanayi tesisleridir. İlimizdeki diğer sanayi tesisleri Merkezin yaklaşık 22 km kuzeybatısındaki Iğdır Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü içerisinde bulunmaktadır. Bunlar plastik geri dönüşüm tesisi, tuz işleme ve paketleme tesisi, tekstil üretim tesisleri, bims-briket tesisleri, beton blok üretm tesisleri, çelik kapı üretim tesisi, asansör ve lift üretim tesisi, süt ürünleri üretim tesisi, çöp konteyneri üretim tesisi, pet bardak üretim tesisi, hububat silosu gibi tesisler bulunmaktadır.



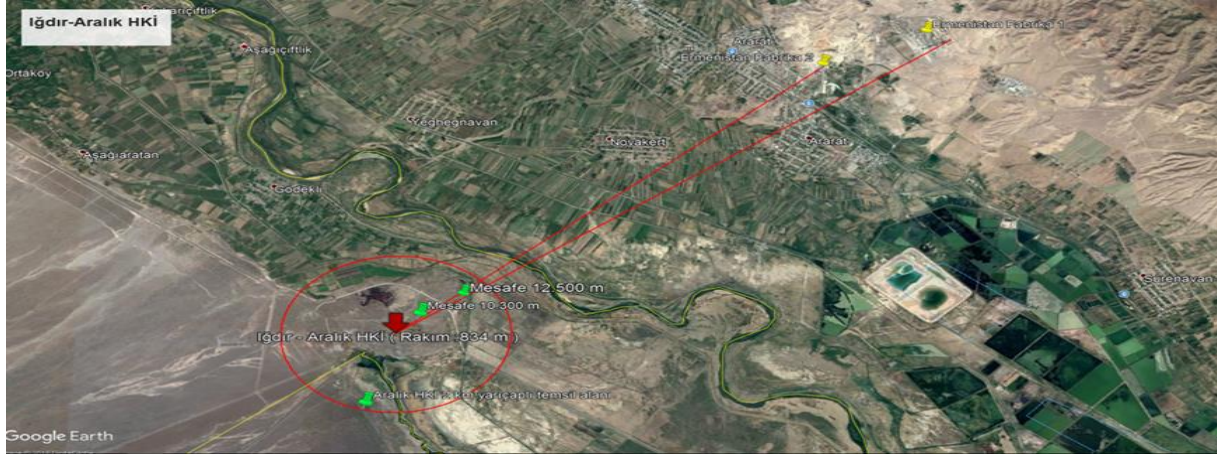
Şekil – 25: Iğdır Organize Sanayi Bölgesi Uydu Görüntüsü

3.5. Emisyon Envanterine İlişkin Değerlendirme

Iğdır İli Emisyon envanterleri olarak, endüstriyel (sanayi), trafik, ısınma, yollar ve çıplak arazilerdeki tozlardan kaynaklı olarak nitelendirilebilir.

3.5.1. Sanayi Kaynaklı Emisyonlar

Iğdır İlinde yüksek yakma tesisine sahip sanayi tesisi bulunmamakla beraber, asfalt plant ile hazır beton tesisleri maden ocakları ve taş kırma-eleme tesisleri bulunmaktadır. Ayrıca, Iğdır Hava Kalitesi İzleme (HKİ) istasyonunun 110 km kuzey-batı yönünde Kars Çimento Fabrikası, Iğdır’a sınır konumunda olan Ermenistan tarafında; Iğdır HKİ istasyonunun 56,5 km güney-doğu yönünde büyük çimento fabrikası ile birlikte Metzamor Nükleer Santrali ve aynı zamanda Ağrı-Doğubeyazıt’ta da çimento fabrikası bulunmaktadır.



Şekil – 26: Ermenistan'daki Çimento Fabrikasının Uydu Görüntüsü

3.5.2. Trafik Kaynaklı Emisyonlar

Araç egzozlarından CO, NO_x, PM₁₀ ve PM_{2.5} kirleticileri oluşmakta ve atmosfere yayılmaktadır. Araç sayısının fazla oluşu hava kirliliğini arttıran önemli bir etkidir. Iğdır İli yeni İl olmasına rağmen, İlde bulunan araç sayısı oldukça fazladır. 2014-2024 yılları arası, Iğdır'daki araç sayılarına bakıldığında her geçen yıl trafiğe yeni araçlar eklenmekle birlikte son yıl bu sayı yaklaşık 3500 civarındadır. Bu durum havaya salınan egzoz dumanından kaynaklı emisyon oranı her geçen gün artmakta ve hava kalitesini düşürmektedir.

Yıllar	TÜRKİYE			IĞDIR		
	Motorlu Kara Taşıtları Sayısı	Otomobil Sayısı	Bin Kişi Başına Otomobil Sayısı	Motorlu Kara Taşıtları Sayısı	Otomobil Sayısı	Bin Kişi Başına Otomobil Sayısı
2014	18 828 721	9 857 915	127	24.603	5.989	31
2015	19 994 472	10 589 337	134	25.549	6.166	32
2016	21 090 424	11 317 998	142	26.599	6.377	33
2017	22 218 945	12 035 978	149	27.662	6.500	33
2018	22 865 921	12 398 190	151	28.034	6.449	33
2019	23 156 975	12 503 049	150	28.069	6.247	31
2020	24 144 857	13 099 041	157	28.365	6.353	32
2021	25 249 119	13 706 065	162	28.648	6.479	32
2022	26 482 847	14 269 352	167	29.430	6.575	32
2023	28 740 492	15 221 134	178	31.682	6.964	33
2024*	30.883.668	16.038.061	169	35.068	7.526	30

(*) 2024 yılı, Ekim ay sonuna kadar olan verileri içermektedir.

Tablo – 12: 2014 – 2024 Yılları Arasında Türkiye ve Iğdır'daki Araç Sayıları (TÜİK, 2024)

3.5.3. Isınmadan Kaynaklı Emisyonlar

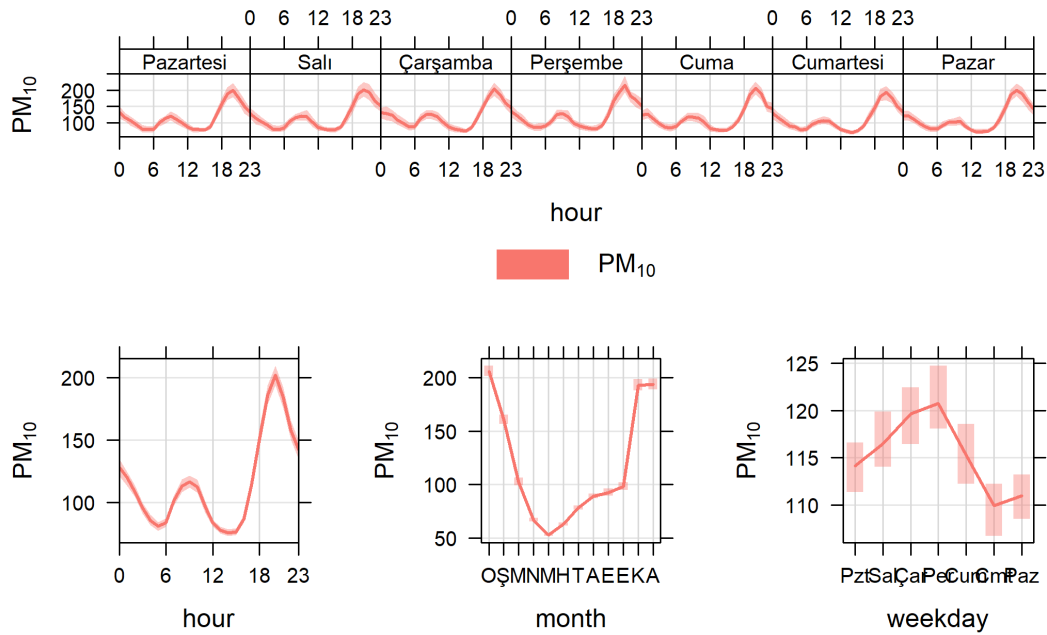
SO₂, PM₁₀, PM_{2.5} parçacık maddeleri ve CO₂ başlıca ısınmadan kaynaklı meydana gelen kirleticilerdir. İldeki hava kirliliği incelendiğinde, 2023 yılı verilerine göre 209.738 (TÜİK, 2023) nüfuslu İlde, ısınma

amaçlı olarak kullanılan yakıt türleri; doğalgaz, kömür, odun, fuel-oil'dir. İlde 2017 yılından itibaren doğalgaz kullanılmaya başlanmış ve 2024 yılında abone sayısı 27.588'e ulaşmıştır. Doğalgaz kullanımına bağlı olarak, her geçen yıl ithal kömür kullanımında azalma olduğu; Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı (SYDV) tarafından gerek Merkez İlçe gerekse Karakayouunlu İlçesinde kömür dağıtımının kaldırılmasına bağlı olarak kömür kullanımı azalma olduğu görülmektedir. Bu durum, özellikle SO₂ ve NO_x değerlerinde düşmelere ve hava kalitesinin iyileşmesine sebep olmuştur.

3.5.4. Toz Kaynaklı Emisyonlar

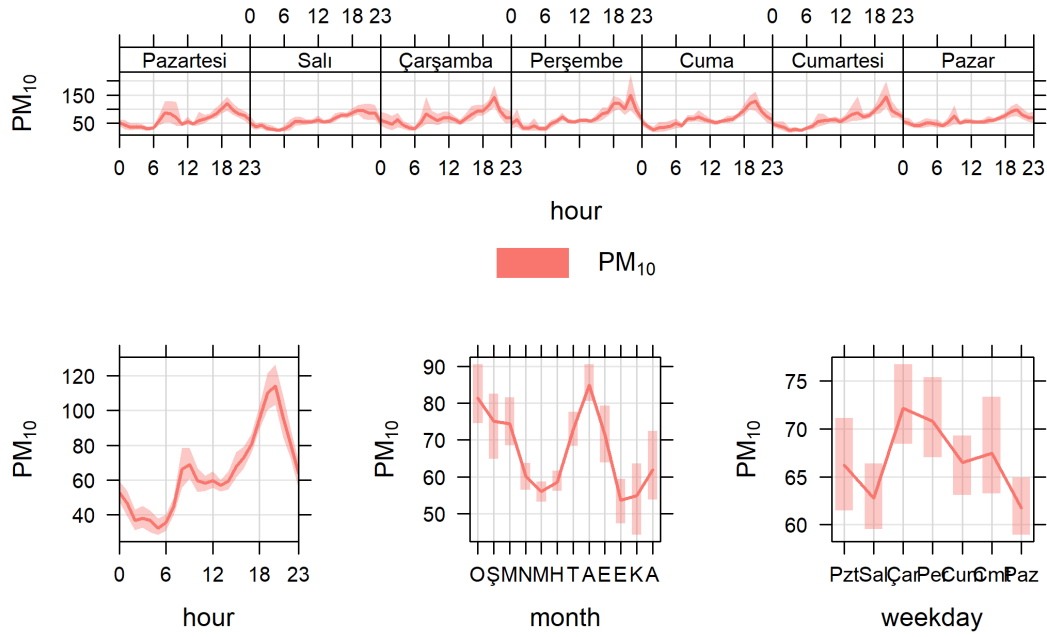
Toz emisyonu parçacıklar maddeler ile alakalıdır. Parçacık madde farklı boyutlara sahip olduğu için canlı sağlığı üzerinde çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. İlde, toz emisyonları genelde İlin coğrafi konumu, meteorolojik faktörler(yüksek basınç, kuraklık, mikro klima özelliği, rüzgar hızının düşük olması, inversiyon vb.) ve topografik faktörlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, asfaltlanmamış yollar, çıplak araziler ve çöl rüzgarları ile taşınımlardan kaynaklanmaktadır.

2019 yılında, "İğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor" projesi kapsamında, PM₁₀ kirlitici parametresi üzerine rüzgarın etkisi, rüzgar hızı 2 m/s'den fazla ve rüzgar hızı 2 m/s'den az olmak üzere iki şekilde analiz edilmiştir.



Şekil – 27: Iğdır merkezde 2 m/s'den küçük rüzgâr günlerine ait PM₁₀ zamansal değişimi (2019)

Analiz sonucunda; 2 m/s'den küçük rüzgâr günlerine ait PM₁₀ değerleri (Şekil-27), genel olarak 20 – 200 µg/m³ arasında seyrettiği, günlük olarak akşam 18:00 saatlerinde kirliliğin arttığı; kirlilik hafta sonlarında daha az gerçekleştiği ve aylık verilerde kış aylarında kirliliğin çok daha fazla olduğu görülmüştür.



Şekil – 28: Iğdır merkezde 2 m/s'den büyük rüzgâr günlerine ait PM_{10} zamansal değişimi (2019)

Bunun yanında, 2 m/s'den büyük rüzgâr günlerine ait PM_{10} değerleri (Şekil-28), genel olarak 20 – 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ arasında seyrettiği, Şekil-27 ile kıyaslandığında rüzgâr değerleri arttıkça kirliliğin azaldığı, günlük olarak akşam 18:00 saatlerinde kirliliğin arttığı görülmüştür. Bununla birlikte Ağustos ayında kirlilik çok daha fazladır.

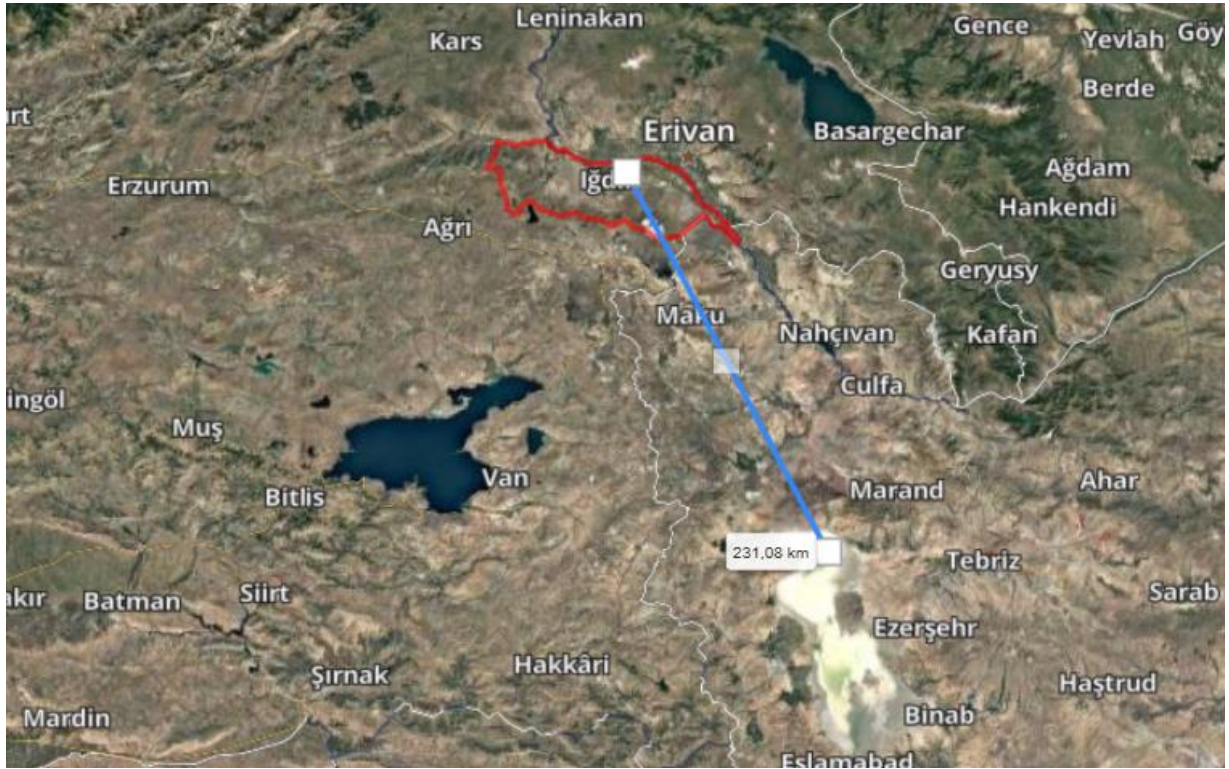
Sonuç olarak, rüzgâr daha hafif şiddette estiğinde kirlilik bölgede kalırken, rüzgâr değerlerinin artmasıyla bölgede bulunan kirlilik dağılmıştır.

Yine, “Iğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor” projesi kapsamında, *HYSPLIT* (The Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) modeli, geri yönde çalıştırılarak toz emisyonlarının muhtemel kaynaklarının ortaya çıkarılabilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 2014 – 2019 yılları arasındaki tüm yıllar içinde en yoğun kirliliğin görüldüğü 2 gün seçilmiş ve böylece Iğdır İline gelen kirletici maddelerinin muhtemel kaynakları ortaya konmuştur.

Sonuç olarak, Hysplit modelinin geri yönde çalıştırılması ile elde edilen verilere göre kirleticilerin farklı seviyelerden taşınabildiği, taşınımın sadece bölgesel olmadığı, aynı zamanda kıtalar boyunca taşınım gerçekleştiği ve kirletici maddelerin sadece yerel ölçeklerde kalmadığı, küresel ölçekte dağıldığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, kirletici maddelerin çoğunlukla Türkiye’nin güneyinden Iğdır iline taşındığı Hysplit model sonuçlarından anlaşılmıştır. Bu bölgeler yoğun toz oranına sahip oldukları için bu bölgelerden yüksek miktarda da parçacıklar madde taşınımı gerçekleşmektedir.

Ayrıca, İran’da bulunan Urmiye Gölü tabanındaki kurumadan dolayı oluşacak tuz ve toz taşınımının Iğdır’ın hava kalitesi üzerinde etkili olabileceği ve tarım arazilerinde tuzlanmaya bağlı verimin düşmesine neden olabileceği değerlendirilmektedir. Taşınımın düzey ve konsantrasyon değeri bazında net bir şekilde ortaya konması için İklim ve meteorolojik dağılım ile birlikte kirlilik dağılım haritasının çıkarılması gerekmektedir. Aynı zamanda bu taşınım dolayısı ile Iğdır İli Aralık İlçesi TİGEM

bahçesinde HKİ istasyonu kurulmuş olup, anlık olarak buradan da hava kirletici verileri izlenebilmektedir.



Şekil –29: Iğdır ve İran-Urmiye Gölü Uydu Görüntüsü

4. ALINACAK ÖNLEMLER

4.1. Sorumlu Merciler

ASIL ÜYELER			
Sıra No	ADI SOYADI	KURUMU	İLETİŞİM
1	Şehriban ZEYBEK	Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	0476 227 67 04
2	Savaş EKŞİ	Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	0476 227 67 04
3	Mehmet TAN	İl Özel İdaresi	0476 227 74 15
4	Metehan NAZAROĞLU	Iğdır Belediye Başkanlığı	0476 227 65 53
5	Uğur ERDEMİR	İl Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü	0476 227 59 40
6	Hakan ARAS	OSB Bölge Müdürlüğü	0476 227 72 90
7	Ahmet AKTAŞ	Orman İşletme Müdürlüğü	0476 227 52 80
8	Bayram GONCA	Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü	0476 227 03 57
9	Fuat ÖZTÜRK	Karayolları 184. Şube Şefliği	0476 227 70 28
10	Zehra SİNİ	İl Sağlık Müdürlüğü	0476 227 62 00

YEDEK ÜYELER			
Sıra No	ADI SOYADI	KURUMU	İLETİŞİM
1	Mustafa Ertuğrul ÖZTÜRK	Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü	0476 227 67 04
2	Hüseyin ULUCA	İl Özel İdaresi	0476 227 74 15
3	Cihat SALMAN	Iğdır Belediye Başkanlığı	0476 227 65 53
4	Hanife Öznur NİBAT	İl Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü	0476 227 59 40
5	Aynur AKKUŞ	Iğdır OSB Bölge Müdürlüğü	0476 227 72 90
6	Engin ERÇEL	Orman İşletme Müdürlüğü	0476 227 52 80
7	Abdulkadir TEKÇE	Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü	0476 227 03 57
8	Mehmet TOĞAÇAR	Karayolları 184. Şube Şefliği	0476 227 70 28
9	Metin POLAT	İl Sağlık Müdürlüğü	0476 227 62 00

4.2. Durum Analizi

Hava Kirliliğini Önlemek İçin Alınabilecek Genel Tedbirler

- ❖ Aşırı enerji kullanımından kaçınılması,
- ❖ Ağaçlandırma yapılarak yeşil alanlar artırılması,
- ❖ Evleri ısıtmak için yüksek kalorili, kükürt ve nem oranı düşük kömürler kullanılması,
- ❖ Sanayi tesislerinin ve binaların bacalarına filtre takılması,
- ❖ Binalarda ısı yalıtımı yapılması,
- ❖ Doğalgaz kullanımı yaygınlaştırılması, doğalgaz kurulum maliyeti düşürülerek ve Devlet teşviki ile doğalgaz kullanımına geçilmesinin sağlanması,
- ❖ Şehir içi yolların toz oluşumuna neden olmayacak uygun malzemeler ile kaplanması,
- ❖ Her kış sezonu başında kömürle ısınan bacaların temizlenmesi,
- ❖ Pencere, kapı ve çatıların izolasyonu sağlanarak ısı ve ekonomik kayıpların önlenmesi,
- ❖ Kullanılan sobaların TSE belgeli olmasına dikkat edilmesi.
- ❖ Kalorifer kazanlarının periyodik olarak bakımı yapılması; katı yakıtlı kalorifer kazanları haftada en az iki, fuel-oil kazanları ise haftada en az bir defa temizlenmesi,
- ❖ Kalorifercilerin ateşçi eğitim kurslarına katılımı sağlanması,
- ❖ Yeni yerleşim yerlerinde merkezi ısıtma sistemleri kullanılması,
- ❖ Kirliliğin yoğun olduğu, sabah ve akşam saatlerinde soba - kaloriferlerin daha az yakılması
- ❖ Toplu taşıma araçlarının yaygınlaştırılması ve kullanımının teşvik edilmesi,
- ❖ Araçların çalışır durumda bırakılmaması,
- ❖ Araçların egzoz emisyon kontrolünün düzenli olarak yaptırılması,
- ❖ Elektrikli araçların kullanımının teşvik edilmesi,
- ❖ Bisiklet ve yürüyüş yollarının oluşturulması ve kullanımının yaygınlaştırılması,

- ❖ Hafif raylı sistemlerin kullanılmaya başlanması,
- ❖ Planlı şehirleşme ile rüzgar koridorlarının önünün kesilmemesi/açılması,
- ❖ Etkili belediyeçilik çalışmaları(toz-partikül madde oluşumunun önlenmesi, vb.)
- ❖ Atıkların uygun olmayan tesislerde ve açıkta yakılarak bertaraf edilmesinin önlenmesi,
- ❖ Sanayi tesislerinin yerleşim alanları dışında ve hakim rüzgarlar dikkate alınarak yapılması,
- ❖ İmar planlarında sanayi tesisleri çevresinde yapılaşmaların önlenmesi,
- ❖ Alternatif enerji kullanan motorlu taşıtlar geliştirilmeli ve teşvik edilmelidir(elektrikli, LPG, bor, vb.).
- ❖ Alternatif enerji kaynakları kullanımının yaygınlaştırılması(güneş enerjisi, rüzgar enerjisi vb.)

4.3. Mevcut Olan İyileştirme Projeleri ve Önlemler

4.3.1. Iğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor Raporu

İlimizde 2019 yılında İTÜ ve Bakanlığımızın işbirliği ile “*Iğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor Raporu*” kapsamında, Iğdır’ın topografik durumu dikkate alınarak, Iğdır Merkez İlçede ve Aralık İlçesi Kazım Karabekir Tarım İşletmeleri Müdürlüğünde bulunan 2 adet Hava Kalitesi İzleme İstasyonundan alınan veriler ve değişik alanlarda kurulan yaklaşık 10 mobil izleme istasyonundan elde edilen verilere dayanılarak, Iğdır’ın hava kirlilik kaynakları ortaya konulmuş ve rapor sonucunda çözüm önerileri sunulmuştur.

Raporda, Iğdır ve Aralık Hava Kalitesi İstasyonu verileri incelendiğinde, ölçülen parametrelerden PM₁₀ değerlerinin hem yaz mevsiminde hem de kış mevsiminde çok yüksek olduğu, özellikle kış aylarının soğuk günlerinde hava kirliliği; ısınmadan kaynaklı düşük kalitede kömür kullanılması, ısıtma tekniklerinin yanlış uygulanması ve ısıtma sistemlerinin bakımsızlığı nedeniyle artmış olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, Iğdır Merkez hava kalitesi değerleri, Aralık İlçesine oranla hayli düşük seyretmesinin nedeni, Merkezde bulunan konut sayısı ve işlek olan yol sayısının fazlalığından kaynaklandığı belirtilmektedir.

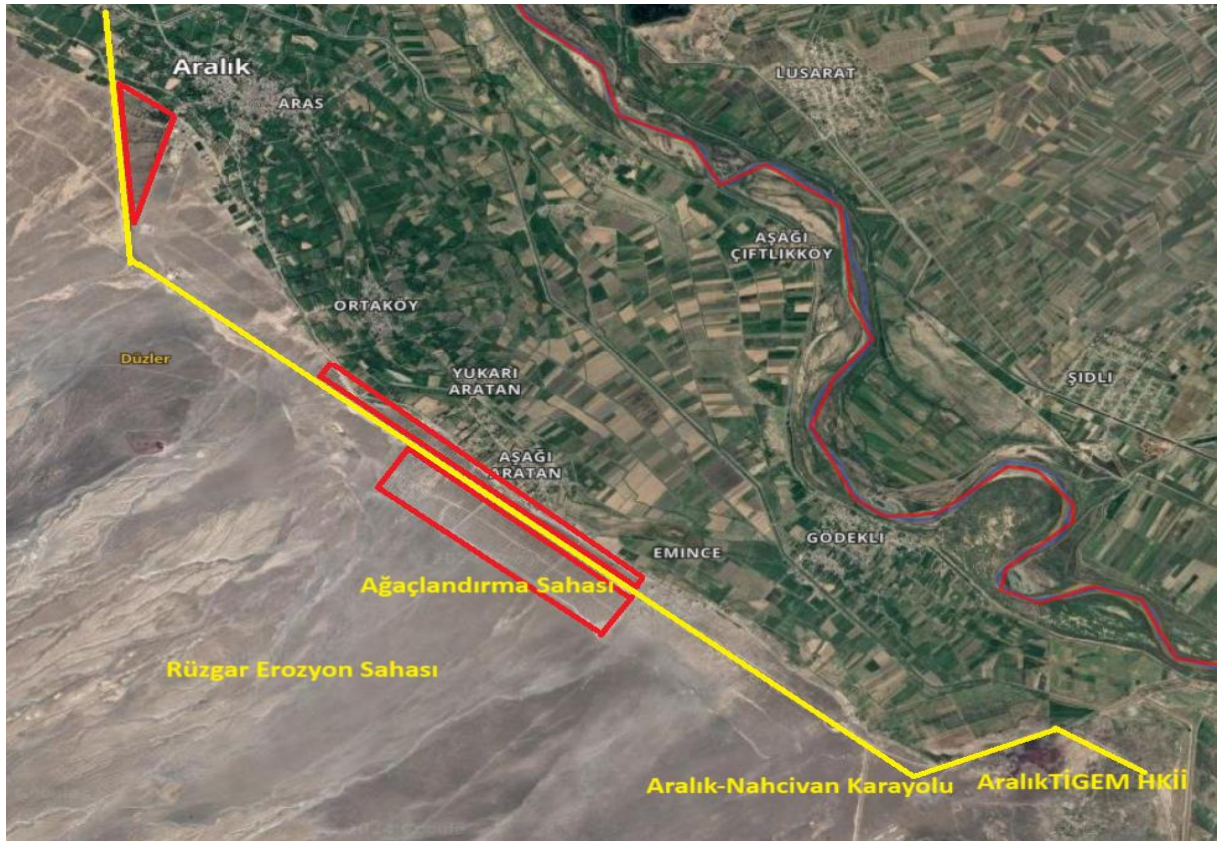
Iğdır İli PM₁₀ kirliliği SO₂ kirliliğine oranla hayli fazla olduğu, bunun en önemli nedenleri arasında yollardan ve maden ocaklarından gelen tozlardan, özellikle kış mevsiminde ısınma amacıyla kullanılan kalitesiz yakıtlardan ve meteorolojik faktörler ile topografik şartlardan kaynaklandığı belirtilmiştir. Iğdır’ın etrafının dağlarla çevrili olması nedeniyle gece sıcaklık terselmesi meydana geldiği ve bu olay kirlletici maddelerin uzun süre bölgede kalmasına neden olduğu, ayrıca yüksek basıncın olduğu zaman dilimlerinde basınç, kirleticilerin çökmesine ve bölgede kalmasına sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Yine raporda, Hysplit modeli geri yönde çalıştırılarak toz emisyonlarının muhtemel kaynaklarının ortaya çıkarılabilmesi amaçlanmış ve emisyonların sadece bölgesel olmadığı, aynı zamanda kıtalar boyunca taşınımın gerçekleştiği ve kirlletici maddelerin sadece yerel ölçeklerde kalmadığı, küresel ölçekte dağıldığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, kirlletici maddelerin çoğunlukla Türkiye’nin güneyinden Iğdır’a taşındığı anlaşılmıştır. Yine meteorolojik parametrelerden rüzgar, yağış, kararsız atmosferin olması hava kirleticilerinin dağılıp seyrelmesine dolayısıyla hava kirliliğinin azalmasına neden olduğu belirtilmiştir.

Raporun olumlu sonuçları şüphesizdir. Öncelikle Iğdır'ın yüksek olan PM değerlerinin kaynakları net olarak ortaya konulmuş, bunların sadece bölgesel kaynaklı olmadığı anlaşılmış ve çözüm önerileri ile hava kalitesinin iyileştirilmesinin yolları gösterilmiştir.

4.3.2 Aralık İlçesi Rüzgar Erozyonu Önleme Projesi

Aralık ilçesi Türkiye'de, Konya-Karapınar'dan sonra ikinci olarak rüzgar erozyonunun en çok görüldüğü yer olup, bunun önlenmesi için Arabistan çölleri ile Iğdır'da doğal ortamda yetişen ebucehil çalısı koruma altına alınmıştır. Rüzgar erozyonuna maruz kalan 13.542 hektarlık alanın yaklaşık 1.300 hektarı, Iğdır Orman İşletme Müdürlüğü tarafından 2005 yılında dikenli teller ile çevrelenerek ebucehil bikisi koruma altına alınmıştır. Ayrıca, bu alanda 300 binin üzerinde fidan dikimi yapılmış olup rüzgar erozyonu ciddi oranda azaltılmıştır.

Şekil – 30'daki uydu görüntüsünde kırmızı olarak işaretlenmiş alanlarda 2005 yılında fidanlar dikilmiş olduğu, Iğdır – Nahcivan karayolunu ve özellikle yol kenarında bulunan Aşağı Aratan Köyünü bariyer şeklinde sardığı rüzgar erozyonunu ciddi oranda azalttığı Şekil – 31'deki fotoğraftan görülmektedir. Ayrıca rüzgar erozyon sahasında yetişen ebucehil çalısı, kumlara tutunma yüzeyi oluşturduğu ve bunlarında rüzgar erozyonunu azalttığı ortadadır. Yöre halkı tarafından ağaçların ve ebucehil bitkilerinin korunarak otlatılmaması, verimsiz topraklarda bitki örütüsünü artırarak rüzgar erozyonunun azalmasını sağlayacaktır.



Şekil – 30: Aralık İlçesi Rüzgar Erozyonu Görülen Alanın Uydu Görüntüsü



Şekil – 31: Aralık İlçesi Rüzgar Erozyonu Görülen Alanların Son Durumu

4.4. Hava Kirliliğini Önlemek İçin Kurumlar Tarafından Alınacak Tedbirler ve Görevler

İlimizde, daha önceden hava kirliliğini önlemeye yönelik Müdürlüğümüz ve ilgili kurum kuruluşlar tarafından oluşturulan komisyon tarafından kış döneminde kontrollü bir şekilde binalarda ve kömür satış noktalarında, kalorifer kazanları ve kalorifercilere yönelik denetimler ile yakıt denetimleri yapılmıştır. Yapılan denetimler ile hava kirliliğinde önemli ölçüde iyileşme gözlemlenmiştir. Söz konusu denetimlerin artırılması ile kirlilik yükü azaltılmalıdır.

İğdır orman İşletme Müdürlüğü tarafından 2024 yılında 2680 ha Toprak Muhafaza Tesis Programı, 1000 ha Toprak Muhafaza Bakım Programı, 71 ha Ağaçlandırma Bakım Programı ve 100 bin adet Fidan Üretim Programı gerçekleştirilmiştir. Yine 2025 yılı için 2450 ha Toprak Muhafaza Tesis Programı, 2250 ha Toprak Muhafaza Bakım Programı ve 100 bin adet Fidan Üretim Programının

gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca Karayolları 18. Bölge Müdürlüğü (184. Şube Şefliği) tarafından Iğdır Merkezde yapımı devam eden yaklaşık 4 km'lik bisiklet yolu ve karayolu bakım çalışmaları hava kalitesinin iyileşmesine katkı sunacağı değerlendirilmektedir. Yine İl Özel İdaresi tarafından köy ve diğer ilçe yollarında asfaltlama çalışmaları devam etmektedir. Kurumların üzerlerine düşen görevler aşağıda sıralanmıştır.

4.4.1. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü

- ❖ Kurumlar arası sekretarya görevi yapmak.
- ❖ Kirlilik nedenleri saptanarak, veriler ışığında uygun çözümler üretmek.
- ❖ Hava kirliliği doğrultusunda kurum bazlı ve koordinasyon içerisinde gerekli denetimleri yapmak.

4.4.2. Meteoroloji Müdürlüğü

- ❖ Hava hareketleri, yağış miktarı, hava sıcaklığı, rüzgar hızı, rüzgar yönü, basınç, nem gibi meteorolojik verilerin temin edilmesi ile hava kirliliği hakkında üretebileceğimiz çözüm projelerinde veri sağlanması.

4.4.3. Organize Sanayi Bölgesi(OSB)

- ❖ Emisyon kaynağı olan ya da olabilecek sanayi tesisleri hakkında bilgi verilmesi, organize sanayi bölgeleri yeri seçilirken emisyon kaynağı gözetilerek yer seçim çalışmalarının yapılması. Emisyon kaynaklarının azaltılması yönünde önlem alınması.(emisyon kaynağı olan tesislere filtre takma zorunluluğu getirilmesi vb.)
- ❖ Yapılacak olan hava kirliliği-yakıt denetiminde gerekli desteğin sağlanarak kaloriferlerin uygunluk denetimlerinin ile yakıt denetimlerin yapılması.

4.4.4. Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü

- ❖ Mevcut olan sanayi tesisleri ve yerleri hakkında bilgi verilmesi.
- ❖ OSB'den önce kurulmuş olan emisyon kaynağı olan/olabilecek sanayi tesislerinin OSB'ye taşınması ve bu yönde teşvik edilmesi.
- ❖ Yapılacak olan hava kirliliği-yakıt denetiminde gerekli desteğin sağlanarak kaloriferlerin uygunluk denetiminin yapılması.

4.4.5. İl Özel İdaresi

- ❖ Mücavir alan dışındaki, araçlardan kaynaklanan yol yoğunluğu hakkında bilgi verilmesi,
- ❖ Yol kalitesinin artırılarak trafik kaynaklı emisyon azaltılmasının sağlanması.
- ❖ Mücavir alan dışındaki emisyon kaynaklı tesisler için bilgi verilmesi ve bu sanayi tesislerinin alt yapısının iyileştirilip denetimleri yapılarak, oluşabilecek emisyon kaynağı miktarının azaltılması.
- ❖ Yapılacak olan hava kirliliği-yakıt denetiminde gerekli desteğin sağlanarak kaloriferlerin uygunluk denetimlerinin ile yakıt denetimlerin yapılması.

- ❖ Mücavir alan dışında, alt yapı çalışmalarının tamamlanması, stabilize ve toprak yollarda asfaltlama ya da bitümlü malzeme ile kaplanması, kazı çalışmaları ile hafriyat nakliyesinin kontrollü yapılması,
- ❖ Bisiklet ve yürüyüş yolları ile temiz hava-temiz ortam alanları oluşturulması,

4.4.6. Belediye Başkanlıkları

- ❖ Mücavir alan içindeki araçlardan kaynaklanan yol yoğunluğu hakkında bilgi verilmesi,
- ❖ Yol kalitesinin artırılarak araçlardan kaynaklanabilecek emisyon miktarının azaltılması.
- ❖ Mücavir alan içindeki emisyon kaynaklı tesisler için bilgi verilmesi ve bu sanayi tesislerinin altyapısının iyileştirilip denetimleri yapılarak, oluşabilecek emisyon kaynağı miktarının azaltılması.
- ❖ Mücavir alan içindeki mevcut yeşil alanların korunması ve miktarının artırılarak hava kalitesinin iyileştirilmesinin sağlanması.
- ❖ Yapılacak olan hava kirliliği-yakıt denetiminde gerekli desteğin sağlanarak kaloriferlerin uygunluk denetimlerinin ile yakıt denetimlerin yapılması.
- ❖ Altyapı çalışmalarının tamamlanması, stabilize ve toprak yollarda asfaltlama ya da bitümlü malzeme ile kaplanması, yol sulaması, yol süpürme, kazı çalışmaları ile hafriyat taşımacılığının kontrollü yapılması,
- ❖ Binalaşmada rüzgâr koridorlarının önünün kesilmemesi, park-bahçe sayısının artırılması,
- ❖ Bisiklet ve yürüyüş yolları ile temiz hava-temiz ortam alanları oluşturulması,
- ❖ İlimizde doğalgazın yaygınlaşması için etkili çalışmalar yapılması ve gerekli teşviklerin verilmesi.

4.4.7. Karayolları 184. Şube Şefliği

- ❖ Karayolları üzerindeki araç yoğunluğu hakkında bilgi verilmesi.
- ❖ Yolların kalitesinin iyileştirilerek araç kaynaklı oluşabilecek emisyon kaynağının azaltılması.
- ❖ Karayollarına ait olan asfalt plant tesislerini yenilenerek daha az emisyon oluşturan teknolojilerin kullanılması.
- ❖ Karayolları üzerindeki yol kenarları ile orta refüjlerin yeşillendirilmesi ve ağaçlandırılması.

4.4.8. Orman İşletme Müdürlüğü

- ❖ Mevcut yeşil alanların korunması ve miktarının artırılarak hava kalitesinin iyileştirilmesinin sağlanması.
- ❖ Yapılacak olan hava kirliliği-yakıt denetiminde gerekli desteğin sağlanarak kaloriferlerin uygunluk denetimlerinin ile yakıt denetimlerin yapılması.

4.4.9. İl Sağlık Müdürlüğü

- ❖ Hava kirliliğinden kaynaklanan hasta ve hastalıklar hakkında bilgi verilmesi.
- ❖ Halkın hava kirliliğinden etkilenmemesi için gerekli çalışmaların yapılması.
- ❖ Yapılacak olan hava kirliliği-yakıt denetiminde gerekli desteğin sağlanarak kaloriferlerin uygunluk denetimlerinin ile yakıt denetimlerin yapılması.

5. SORUNLAR VE OLASI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

İlimizde, gerek Hava Kalitesi İzleme İstasyonlarının verileri gerekse kirlilik kaynaklarının ortaya konulması için hazırlanan *İğdır Hava Kirliliği Kaynaklarını Arıyor Raporu* 'na göre hava kirliliğindeki en önemli parametre PM'dir. Kirlilik üzerine en önemli etkenlerden birisi de topografyanın durumuna bağlı olarak meteorolojik faktörlerin kirlilik yükünü azaltacak yönde değil, aksine artıracak yönde etki etmesidir. Sıcaklık terslemesine bağlı hava emisyonlarının şehir üzerine çökmesi, yerleşim yerlerinin alçakta kalmasıyla hava sirkülasyonunu sağlayacak rüzgarların olmaması ve mikroklima etkisiyle ilin daha az yağmur alması, sıcak ve kurak olması, yüksek basınçlı zaman dilimlerinde kirli havanın çökmesi gibi faktörler hava kirlilik yükünü artırmaktadır. Ayrıca, her geçen gün doğalgaz kullanımı yaygınlaşmış olsa da konut sayısı ve trafiğe çıkan araç sayısının ciddi oranda artması, trafikte geçen sürenin artmasına ve kirlletici emisyonların havada birikmesine neden olmaktadır. Yine, şehirleşmenin ova alanında yani çevresine göre çok alçak alanda yaygınlaşması, konutların hakim rüzgar yönüne göre hava koridoru oluşturacak şekilde planlanmaması da oluşan hava kirliliğinin taşınımını engellemektedir. Ayrıca düz ova alanında müstakil konutların fazla ve dağınık olması, doğalgaz hattı için yatırım maliyetlerini artırmakta ve yaygınlaşmasını engellemektedir. Bunların yanında, ova alanında köy ve tarla yollarının stabilize olması, ova etrafındaki dağların (Ağrı Dağı gibi) bitki örütüsünün zayıf olmasına bağlı olarak toz oluşumunun artması, şehir merkezinde bozuk yolların olması ve altyapı çalışmaları toz kaynaklı emisyonları artırmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen ve kirlilik yükünün artmasına neden olan topografik faktörler ve iklime olan etkisinin değiştirilemeyeceği ortadadır. Bu durumda mümkün olduğunca emisyon miktarını azaltılması ve daha elverişli hava şartlarının olduğu alanların kullanılması gerekmektedir. Örnek olarak rüzgar hızının fazla olduğu yüksek alanlar yapılaşma projelerine dahil edilebilir. Yine kirlletici emisyonların azaltılması için hazırlanan 2. ve 3. Dönem THEP'ler doğrultusunda, denetimlerin artırılması, bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarına devam edilmesi, okullar dahil olmak üzere tüm kurumlar tarafından katkı sağlanarak farkındalık çalışmalarının yapılması, doğalgaz kullanımının teşvik edilmesi, gerekirse maddi olarak desteklenmesi, şehir yapılaşmasının hava sirkülasyonunu sağlayacak yüksek kesimlere kaydırılması ve hakim rüzgar yönüne göre hava koridorlarının oluşturulması, yardım amaçlı kömür dağıtımına son verilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin teşvik edilmesi, ısı yalıtımı olmayan binalarda ısı yalıtımlarının en kısa sürede tamamlanması, trafikten kaynaklanan egzoz ve toz emisyonunun azaltılması amacıyla trafikte dur-kalkların azaltılması ve trafik akışının sürekliliğinin sağlanması amacıyla gerekli tedbirlerin alınması, yeşil dalga sisteminin devreye sokulması, toplu ulaşım araçlarının kullanımının yaygınlaştırılması ve bisiklet yollarının artırılarak trafiğe entegre edilmesi, yol kalitesinin artırılarak araçlardan kaynaklanabilecek emisyon miktarının azaltılması çalışmasının yapılması, parke yol malzemesi yerine asfalt kullanımının yaygınlaştırılması vb.), ayrıca ağaçlandırma, park, bahçe sayısının artırılması, çevreci projelerin yapılması ve hayata geçirilmesi ile çözüm bulunacağı öngörülmektedir.

6. SONUÇ

Yukarıda bahsedildiği üzere, topografik faktörler ve buna bağlı olarak ortaya çıkan olumsuz meteorolojik olaylar, hava kalitesinin istenilen seviyeye gelmesini zorlaştırmakta belki de imkansız hale getirmektedir. Ancak sunulan çözüm önerilerinin hayata geçirilebilmesi için bütün kurumların koordineli bir şekilde çalışması ve tüm kurumlar tarafından vatandaşların bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, gelecekte şehirleşmenin ve trafikteki araç sayısının da artacağı göz önünde bulundurulduğunda, belirtilen öneriler dışında özellikle sıcaklıklarda uç noktaların yaşandığı kış ve yaz mevsimlerinde, dönemlik olarak daha etkili kararların alınması gerekmektedir. Hava kirliliği konusunda vatandaşların bilinçlendirilmesi, sorunun tabana yayılması ve her vatandaşın sorumlu hissettirilmesi, gerek kurumlar tarafından alınan tedbirleri etkili kılacak gerekse hava kalitesinin iyileşmesini sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

1. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü)
2. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
3. İl Özel İdaresi
4. Belediye Başkanlıkları
5. Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü
6. Orman İşletme Müdürlüğü
7. İl Sağlık Müdürlüğü
8. Karayolları 184. Şube Şefliği
9. Meteoroloji 16. Bölge Müdürlüğü
10. Organize Sanayi Bölgesi
11. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK)
12. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)
13. https://www.temizhavahakki.org/wp-content/uploads/2024/10/KaraRapor-2024_w_26.09.2024.pdf
14. <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities?continent=59af92ac3e70001c1bd78e52&country=&state=&sort=-rank&page=1&perPage=50&cities=>